

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Mecánica



**NAVE INDUSTRIAL PARA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS EN
POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)**

Autora: D^a. María Fernández Alves

Tutor: D. Mario Matas Hernández

Septiembre_2017

Agradecimientos:

A mis padres, a mi hermano y a Andrés, por inculcarme los preciados valores que han sido la cimentación de este proyecto y de toda mi vida: Esfuerzo y Dedicación.

Por estar siempre, para lo bueno y para lo malo, gracias por vuestra inagotable paciencia.

A mi tutor de proyecto, D. Mario Matas Hernández, por haber confiado en mí en todo momento; por su tiempo y por su inestimable ayuda y enseñanzas, que agradezco de todo corazón.

A mis profesores de esta entrañable E.T.S.I.I. de Béjar, que me han formado y me visto madurar durante estos cuatro años.

Y a aquellos que dediquen un ratito de su tiempo para explorar mi trabajo. Aquí comienza mi camino como ingeniera mecánica, y mis sueños cumplidos.

A todos vosotros, con cariño y agradecimiento!

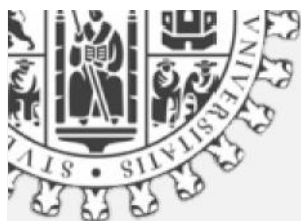
Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL DE
I.T.V. EN POLÍGONO
INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE
LA VERA (CÁCERES)*

0. ÍNDICE GENERAL:

Departamento: Ingeniería Mecánica
Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial
de BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)



0. Índice General

❖ Documento nº 1: MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA:	10
1.1. Agentes intervinientes	11
1.1.1. Promotor y autor del encargo.....	11
1.1.2. Técnico Redactor.....	11
1.2. Información previa:	11
1.2.1. Objeto y Denominación de la obra.....	11
1.2.2. Documentación soporte.....	11
1.2.3. Antecedentes y condicionantes de partida.....	12
1.2.4. Entorno físico e Instalaciones-Infraestructuras.....	13
1.2.5. Reportaje Fotográfico: estado actual.....	18
1.3. Descripción del Proyecto	20
1.3.1 Programa de necesidades.....	20
1.3.2 Justificación de la solución adoptada.....	20
1.3.3 Descripción del edificio.....	22
1.3.4 Cuadros de superficies útiles y construidas.....	25
1.3.5 Cumplimiento de la normativa urbanística.....	26
1.3.6 Cumplimiento de la normativa específica II.TT.VV.	28
1.4. Prestaciones del edificio y requisitos básicos del C.T.E.	28
1.5. Condiciones contractuales del Proyecto:	32
1.5.1 Cumplimiento de normativa.....	32
1.5.2 Declaración de obra completa.....	32
1.5.3 Plazo de ejecución y garantía.....	32
1.5.4 Documentos de qué consta el Proyecto.....	32
1.5.5 Clasificación del contratista.....	32
1.5.6 Resumen del Presupuesto.....	33
1.6. Otras consideraciones	34
1.7. Conclusión final	35

2. MEMORIA TÉCNICA y CONSTRUCTIVA:	36
2.1. Actuaciones previas:	38
2.1.1 Condiciones de partida y operaciones previas.....	38
2.1.2 Movimiento de tierras.....	38
2.2. Sustentación del edificio:	39
2.2.1 Cimentación y soleras.....	39
2.3. Sistema estructural:	41
2.3.1. Estructuras portante y horizontal.....	41
2.4. Sistema envolvente:	42
2.4.1. Cerramientos y obras de albañilería.....	42
2.4.2. Cubiertas.....	42
2.4.3. Aislamientos e impermeabilizaciones.....	43
2.4.4. Carpintería exterior.....	44
2.5. Sistema de compartimentación:	44
2.5.1. Tabiquerías y divisiones interiores.....	44
2.5.2. Carpintería interior.....	45
2.6. Sistema de acabados:	45
2.6.1. Revestimientos continuos: enfoscados y revocos.....	45
2.6.2. Revestimientos continuos: guarnecidos, enlucidos y falsos techos.....	46
2.6.3. Revestimientos continuos: pavimentos.....	46
2.6.4. Revestimientos discontinuos: solados, peldaños y vierteaguas.....	46
2.6.5. Revestimientos discontinuos: alicatados.....	47
2.6.6. Cerrajería.....	47
2.6.7. Vidriería y translúcidos.....	48
2.6.8. Pinturas, esmaltes y barnices.....	48
2.6.9. Aparatos sanitarios y griferías.....	49
2.6.10. Cuadro de acabados.....	49
2.7. Sistema de acondicionamiento e instalaciones:	50
2.7.1. Instalaciones especiales de protección contra incendios.....	50
2.7.2. Evacuación y saneamiento.....	50
2.7.3. Instalaciones interiores: red de fontanería y A.C.S.....	52
2.7.4. Instalaciones eléctricas.....	53
2.7.5. Instalaciones de ventilación, gases y salida de humos.....	53
2.7.6. Instalación de telefonía, telecomunicaciones y cableado estructurado.....	54
2.7.7. Instalación de energía solar térmica: captosres solares.....	55
2.7.8. Instalación de climatización.....	55
2.8. Equipamiento	56

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE:	57
3.1. Seguridad Estructural CTE-SE.....	59
3.2. Seguridad en caso de incendio: CTE-SI.....	71
3.3. Seguridad de utilización: CTE-SUA.....	72
3.4. Salubridad: CTE-HS.....	82
3.5. Protección contra el ruido: CTE-HR.....	88
3.6. Ahorro de energía: CTE-HE.....	89
4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS y DISPOSICIONES:	110
4.1. Ley de Promoción de Accesibilidad en Extremadura.....	112
4.2. Reglamento Seguridad contra Incendio Establecimientos Industriales.....	117
4.3. Reglamento de Ruidos y Vibraciones.....	136
4.4. Justificación cumplimiento Reglamento de Evaluación Ambiental.....	141
5. ANEJOS A LA MEMORIA:	143
5.1. Programa de Trabajo: Diagrama de Gantt.....	144
5.2. Información Geotécnica.....	146
5.3. Cálculo de Estructuras.....	177
5.4. Cálculo de las Instalaciones:.....	453
5.4.1. Instalación de Fontanería.....	453
5.4.2. Instalación de Saneamiento.....	468
5.4.3. Instalaciones Eléctricas y de Iluminación.....	460
5.4.4. Instalaciones de Climatización y Ventilación.....	525
5.5. Plan de Control de Calidad.....	555
5.6. Estudio de Gestión de Residuos.....	566
6. BIBLIOGRAFÍA	576

❖ **Documento nº 2: PLANOS**

01: Situación: Topográfico, P.G.M., catastro, ortofoto y localización.....	(E=1:2.500/25.000)
02: Topográfico: Planimetría.....	(E=1:300)
03: Topográfico: Perfiles-I.....	(E=1:300)
04: Topográfico: Perfiles-II.....	(E=1:300)
05: Emplazamiento: Implantación de la nave en la parcela.....	(E=1:300)
06: Planta: Cotas y carpintería.....	(E=1:100)
07: Planta: Usos y superficies.....	(E=1:100)
08: Planta de Cubierta.....	(E=1:100)
09: Secciones: Transversal A-A' y Longitudinales B-B' y C-C'.....	(E=1:150)
10: Alzados.....	(E=1:150)
11: Carpintería metálica-I.....	(E=1:30)
12: Carpintería metálica-II y cerrajería.....	(E=1:30)

13:	Cimentación.....	(E=1:100)
14:	Redes de saneamiento.....	(E=1:100)
15:	Sección constructiva transversal. Detalles de fosos y bancadas.....	(E=1:50)
16:	Estructura-I: 3D-Volumetría.....	(E=1:100)
17:	Estructura-II: 3D-Volumetría.....	(E=1:100)
18:	Pórticos longitudinales.....	(E=1:100)
19:	Pórticos transversales.....	(E=1:100)
20:	Estructura de cubierta (correas).....	(E=1:100)
21:	Tipos de uniones estructuras.....	(E=1:100)
22:	Instalación Eléctrica: Iluminación interior.....	(E=1:100)
23:	Instalación Eléctrica: Fuerza y maquinaria.....	(E=1:100)
24:	Instalación Eléctrica: Esquema unifilar.....	(S/Escala)
25:	Instalación de Protección contra Incendios.....	(E=1:100)
26:	Instalaciones de Climatización y Ventilación.....	(E=1:100)
27:	Instalaciones de Fontanería.....	(E=1:100)
28:	Canalizaciones interiores aéreas.....	(E=1:150)
29:	Instalación de Telecomunicaciones.....	(E=1:100)
30:	Maquinaria de Inspección Técnica.....	(E=1:150)

❖ Documento nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.	Pliego General:	612
3.1.1	Capítulo I: Disposiciones generales.....	614
3.1.2	Capítulo II: Disposiciones facultativas.....	614
3.1.3	Capítulo III: Disposiciones económicas.....	625
3.1.4	Capítulo IV: Prescripciones sobre los materiales.....	632
3.2.	Pliego Particular:	633
3.2.1	Capítulo V: Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra.....	634
3.2.2	Capítulo VI: Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	662

❖ Documento nº 4: PRESUPUESTO

1.	Precios Descompuestos	680
2.	Mediciones y Presupuesto	761
3.	Resumen general del Presupuesto	834

❖ Documento nº 5: DOCUMENTACIÓN ANEXA

1.	Estudio de Seguridad y Salud:	836
1.1.	Memoria.....	837
1.2.	Pliego de Condiciones.....	890
1.3.	Planos.....	903
1.4.	Mediciones y Presupuesto.....	920



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

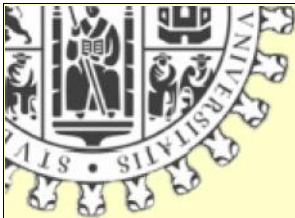
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE BÉJAR

Trabajo Fin de Grado Grado en Ingeniería Mecánica

**NAVE INDUSTRIAL PARA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS
EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)**



DOCUMENTO n^o1: MEMORIA

Autora: D^a. María Fernández Alves

Tutor: D. Mario Matas Hernández

Septiembre_2017

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA
I.T.V. EN JARAÍZ DE LA
VERA (CÁCERES)*

I. MEMORIA:

1. Memoria Descriptiva

Departamento: Ingeniería Mecánica

Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial
de BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)



1. Memoria Descriptiva

Contenido:

1. MEMORIA DESCRIPTIVA:	11
1.1. AGENTES INTERVINIENTES:	11
1.1.1. Promotor y autor del encargo	11
1.1.2. Técnico redactor	11
1.2. INFORMACIÓN PREVIA:	11
1.2.1. Objeto y denominación de la obra	11
1.2.2. Documentación soporte	11
1.2.3. Antecedentes y condicionantes de partida	12
1.2.4. Entorno físico: parcela afectada	13
1.2.5. Reportaje fotográfico: estado actual	18
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:	20
1.3.1. Programa de necesidades	20
1.3.2. Justificación de la solución adoptada	20
1.3.3. Descripción del edificio	22
1.3.4. Cuadros de superficies	25
1.3.5. Cumplimiento de la normativa urbanística	26
1.3.6. Cumplimiento normativa específica sobre implantación de I.T.V.:	28
1.4. REQUISITOS BÁSICOS DEL C.T.E. Y PRESTACIONES QUE SUPERAN UMBRALES:	28
1.4.1. Prestaciones que superan el c.t.e. en proyecto	31
1.4.2. Limitaciones al uso del edificio y sus dependencias e instalaciones	31
1.4.3. Cumplimiento de otras normativas específicas y reglamentos	32
1.5. CONDICIONES CONTRACTUALES DEL PROYECTO:	32
1.5.1. Cumplimiento de normativa	32
1.5.2. Declaración de obra completa	32
1.5.3. Plazo de ejecución y garantía	32
1.5.4. Documentos de qué consta el proyecto	32
1.5.5. Clasificación del contratista	32
1.6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO:	33
1.6.1. Resumen del presupuesto	33
1.6.2. Justificación de precios	34
1.7. OTRAS CONSIDERACIONES	34
1.8. CONCLUSIONES	35

1. MEMORIA DESCRIPTIVA:

1.1. AGENTES INTERVINIENTES:

1.1.1. PROMOTOR y AUTOR DEL ENCARGO:

Se redacta el presente PROYECTO DE EJECUCIÓN por encargo de la **Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar**, Universidad de Salamanca, con domicilio en Avda. Fernando Ballesteros, nº2, de la citada localidad de 37700-BÉJAR (Salamanca), al objeto de cumplimentar el PROYECTO FIN DE GRADO correspondiente a la titulación "*Grado en Ingeniería Mecánica*".

1.1.2. TÉCNICO REDACTOR:

Este documento ha sido elaborado por **D^a. María Fernández Alves**, estudiante de 4ºCurso del citado "Grado de Ingeniería Mecánica" (Expdte. nº: 475), bajo la tutela, guía y supervisión del profesor de dicha E.T.S. **D. Mario Matas Hernández**, del *Departamento de Ingeniería Mecánica (Área de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras)*.

Los demás agentes intervinientes, conforme aparecen reflejados en la Ley 38/1999, de 5 de Noviembre de 1.999, *Ley de Ordenación de la Edificación*, no son conocidos por la autora que suscribe este Proyecto en el momento de su redacción.

1.2. INFORMACIÓN PREVIA:

1.2.1. OBJETO y DENOMINACIÓN DE LA OBRA:

El presente proyecto tiene por objeto definir y valorar las obras necesarias para la construcción de un "EDIFICIO INDUSTRIAL DESTINADO A LA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS EN POLÍGONO INDUSTRIAL DEL T.M. DE 10400-JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)", cuyo alcance y características serán descritos más adelante, incluyendo tanto el diseño y cálculo de la estructura de la nave como de las instalaciones precisas adecuadas para el correcto desarrollo de la actividad (I.T.V.), teniendo en cuenta la actual normativa vigente que le es de aplicación.

1.2.2. DOCUMENTACIÓN SOPORTE:

Los datos para la elaboración de éste trabajo se han obtenido a partir de la siguiente documentación:

- Visitas de comprobación y toma de datos de la parcela objeto de edificación, con medición directa y levantamiento topográfico planimétrico-altimétrico de la misma, así como reportaje fotográfico e inspección de las distintas redes e instalaciones existentes en la zona.
- Plano cartográfico del término municipal de Jaraíz de la Vera, elaborado por la Consejería de Medio Ambiente, Urbanismo y Turismo de la Junta de Extremadura.
- Plano Catastral de la localidad e información de la parcela afectada, obtenida a través de la sede electrónica de la Dirección General del Catastro.
- Fotografía aérea de la zona y datos identificativos del SigPac (Ortofoto).
- Planos y texto normativo del planeamiento urbanístico vigente:
 - ? NORMAS SUBSIDIARIAS de ámbito municipal (de 1993), en vigor desde 2010 por anulación mediante sentencia judicial del documento de revisión de las NN.SS.MM. del año 2003.
 - ? PLAN GENERAL MUNICIPAL de Jaraíz de la Vera actualmente en tramitación, que cuenta con aprobación provisional de fecha 26-05-2016 y está próximo a su aprobación definitiva, cuyo contenido está siendo ya aplicado por los servicios técnicos de este Ayuntamiento: planos de ordenación y de información respecto a “estructuras de infraestructuras y servicios” (características del espacio público, redes de abastecimiento de agua, saneamiento, red eléctrica, alumbrado público y red de telefonía).
- Documentación facilitada por el técnico municipal del Excmo. Ayuntamiento de Jaraíz de la Vera respecto a las condiciones de edificación de la parcela, así como información obtenida a través personal de los “Servicios de Obras e infraestructuras” y la “U.T.E. Aguas de Jaraíz” relativa a las características de las redes existentes en este polígono.
- ESTUDIO GEOTÉCNICO del terreno para cimentación de “2 naves industriales en Jaraíz de la Vera (Cáceres)”, ubicadas en las inmediaciones de la parcela objeto de actuación, realizado por la empresa “LACOEEX, Control de Calidad, Ingeniería y Arquitectura”, de Cáceres.

1.2.3. ANTECEDENTES y CONDICIONANTES DE PARTIDA:

- El municipio de Jaraíz de la Vera, que dispone de una población de más de 6.500 habitantes y es cabecera de la comarca natural de “La Vera”, formada por un total de 19 municipios del norte de la provincia de Cáceres, ha estado dependiendo durante muchos años de las estaciones de inspección técnica de vehículos con qué contaba la Comunidad Autónoma de Extremadura en las proximidades de esta zona, siendo éstas las ubicadas en Navalmoral de la Mata y Plasencia.
- De este modo, los propietarios de vehículos de este municipio y de otros pueblos vecinos tenían que desplazarse a cualquiera de estas estaciones autorizadas (de gestión pública), situadas a más de 30 kilómetros de distancia, para poder realizar las revisiones periódicas obligatorias que la normativa actual de tráfico establece para asegurar un correcto estado de los vehículos en circulación, con las molestias e inconvenientes que ello suponía para los usuarios.
- Es por ello que hace varios años la *Ordenación General de Ordenación Industrial* de la Junta de Extremadura, en calidad de órgano competente, dispuso en este mismo polígono unas instalaciones mínimas, de uso temporal y discontinuo, para ofrecer a los jaraicenos en determinadas épocas del año dichos servicios.

Estas infraestructuras, ubicadas precisamente en las proximidades de la parcela objeto ahora de actuación, se encuentran a fecha de hoy muy deterioradas, abandonadas y en desuso, tal como puede apreciarse en la fotografía que se acompaña:



Ilustración 1: Imagen de las antiguas instalaciones de la ITV-Jaraíz de gestión pública, en desuso.

- La liberalización del mercado y el nuevo modelo de creación y explotación emprendido en su día por el Ministerio de Industria –en un intento de unificar criterios entre las distintas autonomías y ante la creciente demanda en aquellas zonas donde no existen unas infraestructuras mínimas adecuadas– han posibilitado, en base al Real Decreto 224/2008, *sobre normas generales de instalación y funcionamiento de las estaciones de inspección técnica de vehículos*, la apertura de nuevas estaciones autorizadas.

En Extremadura hasta hace poco tiempo las II.TT.VV. eran promovidas y gestionadas por la administración autonómica, si bien hace unos años esta comunidad autónoma permite ya, previa concesión administrativa, la creación de estaciones de gestión privada, como es el caso de la única que actualmente existe en el municipio (ITEVASA).

- No obstante la Junta de Extremadura, tras realizar los oportunos estudios de demanda de estos servicios y dado el notable incremento del parque de vehículos en la zona, ha estimado conveniente la creación de unas nuevas instalaciones de gestión pública en Jaraíz de la Vera, que prestará un servicio muy necesario en este municipio.

1.2.4. ENTORNO FÍSICO: PARCELA AFECTADA

A) SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO:

El solar objeto de intervención se encuentra situado en el Polígono Industrial “**El Pocito**”, en un paraje conocido como “Secadero del Sauce”, dentro de unos terrenos separados del núcleo urbano y situados a 3,5 km. al *Sur* de Jaraíz de la Vera (Cáceres), junto a la EX-392 (*carretera de Navalmoral*), que une a ésta población con la vecina localidad de Talayuela.

Se trata de una zona procedente de la *Dehesa Boyal* municipal incluida en su día dentro de la delimitación del suelo urbano y posteriormente urbanizada por iniciativa de la Corporación Local para el establecimiento dentro de estos terrenos de los edificios e instalaciones de uso industrial, tal como se desprende del plano 01 (*Situación*) y del reportaje fotográfico que se acompañan.

La **parcela** finalmente elegida para la construcción de la nave proyectada es la denominada “**B4**” según los planos de parcelación del polígono que obran actualmente en el Ayuntamiento (donde figura como propiedad la empresa local “*Gráficas Romero, S.L.*”), la cuál muestra frente a dos viarios públicos (calles “**B**” y “**C**”), a través de los cuáles se realizará el acceso y salida de los vehículos al recinto, respectivamente.

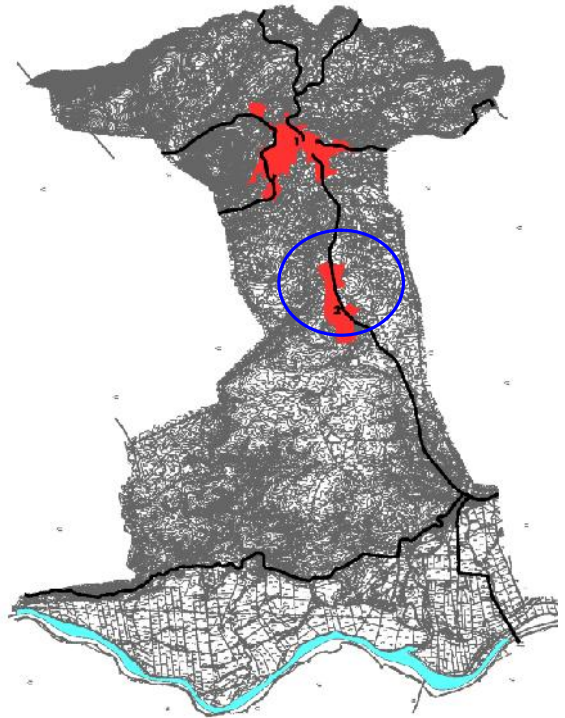


Ilustración 2: Situación del polígono industrial dentro del T.M. y respecto a núcleo urbano

B) SUPERFICIE:

Dicha parcela se halla actualmente libre de edificación y se corresponde con la finca urbana referencia nº: 6050034TK6365S0001BP según la información obtenida a través de la sede electrónica de la *Dirección General del Catastro*, cuya medición efectuada recientemente sobre el terreno revela una superficie total de **8.120 m²**. (ver planos números 01 a 05 de la “*Documentación Gráfica*”).

Ésta posee forma de polígono irregular de 4 lados de las siguientes longitudes y linderos:

- *Norte*: 84,20 m., lindando con la parcela “**B2**” (Rf^a. catastral: 6050032TK6365S), propiedad de D. Domingo Jiménez Granado.
- *Sur*: 88,89 m., lindando con la parcela “**B8**” (Rf^a. catastral: 6050003TK6365S0001TP), propiedad de la empresa “*Fernández y Macayo, S.L.*”.
- *Este*: 94,13 m. a *Calle “B”* (viarío inferior).
- *Oeste*: 93,95 m. a *Calle “C”* (viarío superior).

La nave proyectada quedará emplazada sobre la zona central de dicha parcela, con una superficie de ocupación en planta de 975,20 m². (que corresponden al 12% del solar), quedando los 7.144,80 m². restantes (el 88%) libres de edificación alrededor de la misma, cuyos espacios serán pavimentados y/o ajardinados para prestar servicio, tanto al acceso peatonal como rodado a estas instalaciones (ver plano 05: *Emplazamiento planta-nave I.T.V.*).

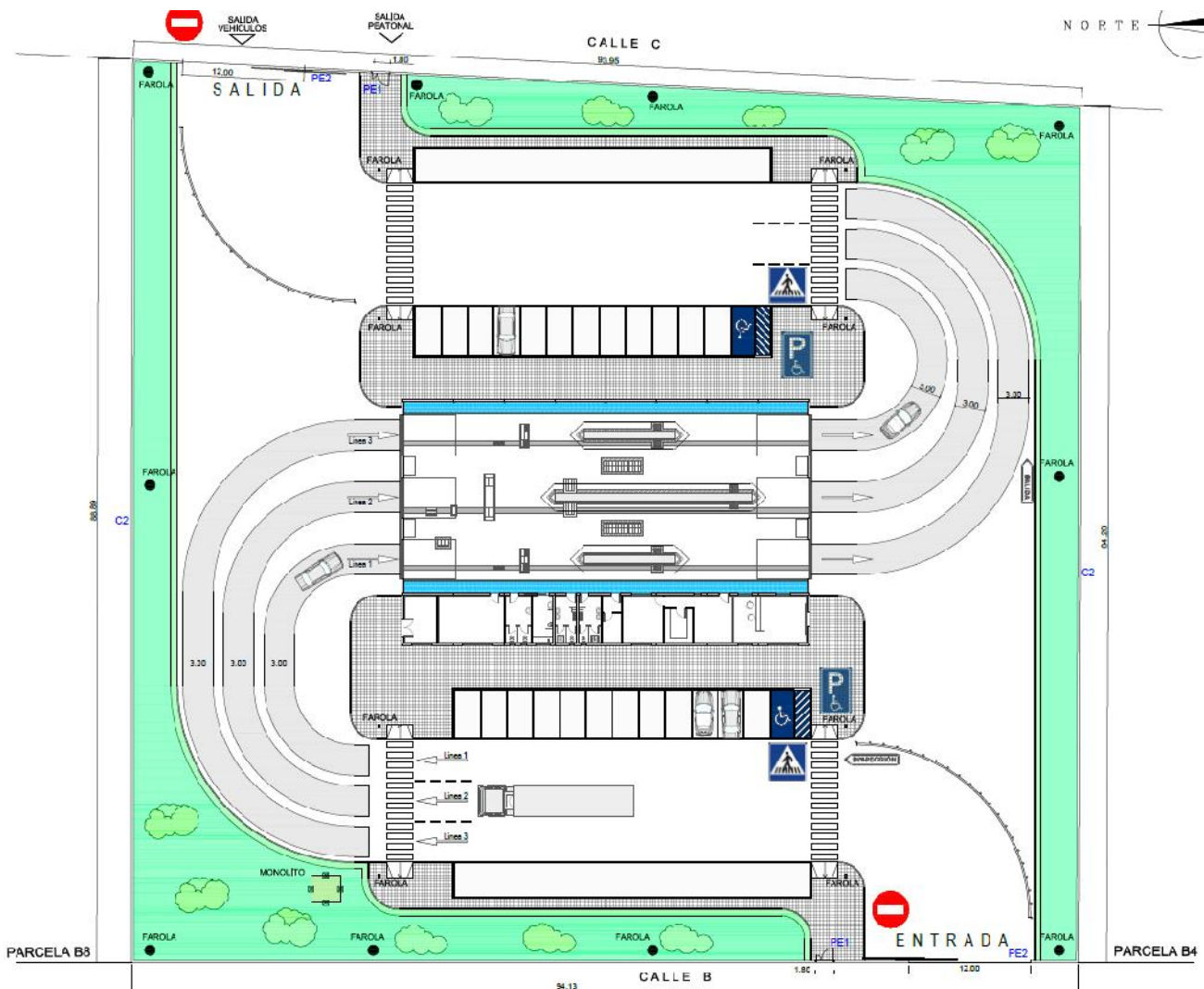


Ilustración 3: Emplazamiento de la nave dentro de la parcela afectada

C) CONFIGURACIÓN TOPOGRÁFICA:

En cuanto a las características orográficas del terreno, de forma previa a la redacción de este documento se realizó un levantamiento topográfico, planimétrico y altimétrico, del estado actual de la parcela, al objeto de obtener una adecuada definición de la misma, así como de las cotas correspondientes a los niveles existentes, cuyos datos han quedado plasmados de forma gráfica a través de los planos 02 (*Planimetría*) y 03-04 (*Perfiles*).

La topografía actual del polígono industrial es muy abrupta, si bien en la zona donde se ubica esta parcela el relieve se atenúa, existiendo una diferencia de cotas entre las dos calles que la delimitan que supera incluso los 3,00 m.

En este sentido, la rasante de la calle inferior (*Calle B*) se muestra prácticamente horizontal en esta zona de la trama viaria del polígono, si bien la superior (*Calle C*) presenta una pendiente descendente en dirección *Norte-Sur*, hacia la carretera EX-392, que llega a alcanzar los 2,50 m. entre sus puntos más extremos.

No obstante en el interior de la misma nos encontramos con una plataforma sensiblemente horizontal, sin diferencias notables de cotas, que oscilan entre los +0,20 y -0,40 m.

(habiendo tomado como referencia $\pm 0,00$ la zona central de la misma), salvo por la existencia de tres pequeños montículos que evidencian antiguos movimientos de tierra o zonas de relleno con acumulación de material de escombros procedente de derribos, que deberá ser retirado y sustituido por un material adecuado.

Esta configuración topográfica del terreno varía bruscamente al alcanzar sendos bordes del solar, junto a las parcelas contiguas B8 y B2, en cuyos laterales se produce, en apenas 5 m. de longitud, un importante terraplén con desniveles que llegan a superar los 2 m. de altura, tal como recogen los referidos planos topográficos 02 a 04.

La cota prevista para la implantación de la nave proyectada será la del $\pm 0,00$.



Ilustración 4: Localización según Ortofoto de la zona

D) CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO:

Nos remitimos al anejo nº2 (*Información Geotécnica*) del apartado 5º (*Anejos a la Memoria*).

En este sentido, dadas las características estructurales de la edificación y la tensión admisible del terreno se ha optado, tal como aconsejan los resultados del mencionado estudio geotécnico, por proyectar una cimentación superficial mediante zapatas de hormigón armado (*aisladas* bajo los soportes y *combinadas*), así como vigas de atado.

No obstante, y a la vista de las excavaciones una vez realizados los movimientos de tierra en el solar, cuando ya pueda conocerse con certeza la naturaleza del terreno, la Dirección Facultativa podrá modificar el sistema y características de la cimentación proyectada, adecuándose a dichos resultados, no procediéndose, en cualquier caso, al vertido del hormigón hasta que ésta no compruebe la calidad del firme, siendo estrictamente necesario el visto bueno por parte de los directores de obra.

E) SITUACIÓN JURÍDICA: DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

En lo que a situación jurídica se refiere, los promotores y autores del encargo nos manifiestan expresamente tener disponibilidad y derecho de edificación suficientes sobre dichos terrenos.

Por otro lado, no se conocen ni observan servidumbres aparentes, cargas o limitaciones sobre la finca urbana objeto de actuación.

F) INFRAESTRUCTURAS Y SISTEMAS DE SERVICIOS AFECTADOS:

En lo que respecta a infraestructuras la parcela está suficientemente dotada para el uso a qué se destina, dado que cuenta con todos los servicios urbanos básicos, al hallarse ubicada dentro del referido polígono industrial municipal, siendo éstos los siguientes:

- Acceso rodado a través de las calles “B” y “C” de éste área industrial, que muestran un firme asfáltico y carecen de acerado en ambos márgenes.
- Abastecimiento de agua potable a través de sendas conducciones de fibrocemento (FC), de Ø125 mm., existentes en ambas calles.
- Red de alcantarillado, en conexión con una de las dos depuradoras existentes en el municipio, que se ubican precisamente en las cercanías, bajo el polígono.
- Suministro de energía eléctrica en baja tensión a través de uno de los 4 transformadores de qué dispone el polígono, cuyas líneas discurren enterradas sobre los frentes de parcela, junto al viario, abastecidas por línea de distribución de media tensión, en tendido aéreo y sobre torretas metálicas, que la compañía “Iberdrola. S.A.” dispone en la zona.
- Suministro de telefonía, que discurre en línea aérea sobre postes de madera por las inmediaciones.
- Red de alumbrado público municipal mediante farolas con báculos de aluminio, de gran altura, existente en uno de los laterales del viario.

De forma previa a la redacción del proyecto se realizó visita de inspección a la parcela objeto de actuación, para comprobación *in situ* del equipamiento existente. Para ello hemos contado además con la información facilitada por el servicio municipal de obras e infraestructuras del Ayuntamiento de Jaraíz de la Vera, así como por las empresas suministradoras (*U.T.E. Aguas de la Vera, Telefónica e Iberdrola*) respecto al trazado y características de algunas de estas redes.

Se acompaña al respecto el plano nº02 (*Topográfico*) de la “Documentación Gráfica”, que recoge el trazado actual de las distintas redes municipales según los planos de información nºs. 4, 5 y 6 de las Normas Subsidiarias Urbanísticas de Jaraíz y demás elementos existentes en esta zona, a las cuáles se conectarán en un futuro las instalaciones de la nave ahora proyectada.

1.2.5. REPORTAJE FOTOGRÁFICO: ESTADO ACTUAL



- ✓ **Foto 1:** Imagen del frente de la parcela B4 afectada (Rfª: 6050034TK6365S0001BP), situada en el polígono industrial municipal “El Pocito”, de 10400-Jaraíz de la Vera (Cáceres).



- ✓ **Foto 2:** Imagen de uno de los viarios a qué da frente la parcela (entrada a la I.T.V.) y entronque con la EX -392, así como del núcleo urbano de Jaraíz de la Vera (al fondo).



- ✓ **Fotos 3 y 4:** Imágenes contrapuestas del segundo viario que delimita la parcela objeto de edificación, *Calle C* (superior), por donde se efectuará la salida de los vehículos del recinto.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

1.3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES:

El programa de necesidades establecido por el promotor fue la construcción de un edificio exento destinado a albergar una ESTACIÓN PARA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS sobre la parcela anteriormente descrita, capaz de acoger 3 líneas independientes de inspección (dos de “ligeros” y una de “pesados”), así como las dependencias necesarias correspondientes a los servicios generales y las tareas de administración, que deberán estar directamente conectadas –visual y funcionalmente- con el interior de la zona de inspección.

Dadas las dimensiones de algunos de los vehículos la actividad pretendida requerirá además de amplios espacios exteriores en torno al edificio, para poder realizar de forma correcta las maniobras de acceso y salida a la nave, así como para el aparcamiento previo y posterior a la inspección y el estacionamiento temporal, bien por parte de los trabajadores como de los usuarios que accedan a estas instalaciones, sin que entorpezcan el flujo normal del resto de vehículos.

1.3.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:

1) DESCRIPCIÓN GENERAL:

En base al citado programa y a las condiciones de edificación establecidas por la normativa urbanística vigente sobre dicha parcela, el edificio proyectado contará con dos cuerpos claramente diferenciados:

- Una **Nave principal** de planta rectangular, de dimensiones 40,22 m. (largo) por 19,25 m. (ancho), destinada a ZONA DE INSPECCIÓN de los vehículos, con cubierta inclinada de vertiente a dos aguas y cumbre perpendicular a las fachadas frontal y posterior, que mostrará una altura máxima de 8,00 m.
- Un **Módulo anejo** de planta rectangular de menores proporciones, de 40,22 m. (largo) por 5,00 m. (ancho), adosado a uno de los laterales de dicha nave y destinado a albergar, fundamentalmente, la ZONA DE ADMINISTRACIÓN, con cubierta inclinada formada por un único faldón con vertiente al exterior, que mostrará una altura hasta cornisa de 4,27 m.

La primera de ellas mostrará un amplio recinto diáfano bajo la estructura metálica vista de cubierta, si bien el cuerpo lateral de la zona de administración, a través del cuál se realizará el acceso peatonal a estas instalaciones, presentará una altura interior libre de 3,00 m., dado que será dotada de un falso techo plano, para facilitar así el tendido de las distintas instalaciones sobre el mismo.

En cuanto al tratamiento exterior de la nave, que estará constituida por sendas estructuras independientes formadas por pórticos metálicos, ésta mostrará un cerramiento perimetral de paneles prefabricados de hormigón armado en color gris u ocre claro, así como cubrición de panel sándwich autoportante con acabado en chapas metálicas (la exterior ondulada y prelacada en color rojo).



Ilustración 5: Volumetría de la nave industrial (realizada con programa de Bim "Revit")

No obstante y para conseguir una mayor luz natural del interior de la NAVE PRINCIPAL, dadas las grandes dimensiones que tendrá la *zona de inspección*, se ha previsto la colocación en su cubierta de placas translúcidas de policarbonato, de igual longitud al ancho de los faldones y dispuestas en el eje de cada vano, que proporcionarán iluminación de forma cenital al recinto (ver plano nº08: *Planta de Cubierta*).

Dado su uso industrial, la composición y configuración de sus fachadas será sobria, tal como muestran los detalles del plano de alzados e infografías de la "Documentación Gráfica", con carpintería metálica en los huecos con acabado en mate, siguiendo así las "Condiciones estéticas de la edificación" que establece la normativa urbanística de aplicación.

2) IMPLANTACIÓN DENTRO DE LA PARCELA:

Tal como referíamos anteriormente, esta actividad requiere de un espacio exterior antes y después de los accesos y salidas a la NAVE PRINCIPAL de, al menos, 5,00 y 14,00 m. de longitud (líneas de *ligeros* y de *pesados*, respectivamente), donde los usuarios puedan estacionar sus vehículos de forma temporal mientras resuelven o ultiman las tareas de tramitación administrativas, independientemente de otros aparcamientos que al efecto se sitúen ya fuera de las líneas de flujo.

Este requisito conlleva a que necesitemos la práctica totalidad de la longitud de la parcela para la implantación de una plataforma horizontal sobre la cuál ubicar la edificación proyectada, circunstancia que definirá de forma determinante el proyecto.

De este modo, dadas las características geométricas de nuestra parcela, la estación de I.T.V. proyectada quedará emplazada sobre la zona central del solar, con sendos alzados laterales paralelos a las calles que lo bordean, quedando así orientadas las fachadas

principal y posterior en dirección *Norte-Sur*, respectivamente, tal como recoge el plano 05 de la “Documentación Gráfica”, con una ocupación en planta de **975,20 m².**, de los cuáles 766,10 m². corresponden a la NAVE PRINCIPAL y 209,10 m². al MÓDULO ANEJO.

Otra premisa importante fue la de procurar la mayor longitud en el desarrollo de las líneas de flujo, de manera que un mayor número de vehículos pudiera realizar la espera necesaria en cola, tanto antes como después de haber salido de las instalaciones. Esto nos condujo a proyectar las puertas de acceso y salida de los vehículos a la nave enfrentadas, sobre las fachadas frontal y posterior, en eje con las bancadas de cada línea de inspección.

De esta forma, el edificio proyectado quedará implantado sobre una plataforma a la cota de, aproximadamente, +0,50 m. sobre el nivel de entrada a la parcela, que se efectúa a través de la esquina *Suroeste* del viario inferior (*Calle “B”*), lo que da lugar a una imagen final prácticamente horizontal, con suaves pendientes hacia los bordes, descendiendo mediante una ligera rampa en la zona de salida del recinto, proyectada en la esquina opuesta (*Noreste*) del viario superior (*Calle “C”*).



Ilustración 6: Alzados frontal y posterior de la estación de I.T.V. proyectada

1.3.3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO:

Pasamos a resumir a continuación las características generales, por zonas, de la estación de I.T.V. proyectada, las cuáles han sido recogidas de forma gráfica dentro de los planos 06 (*Cotas y Carpintería*) y 07 (*Usos y Superficies*) que se acompañan:

✚ NAVE PRINCIPAL:

Este cuerpo contará con una superficie construida de 766,10 m²., albergando en su interior un amplio espacio diáfano de gran altura, de 749,75 m². útiles, que hemos denominado “**área de inspección**”, con una capacidad para 3 líneas de supervisión de vehículos: una de “*pesados*” (de más de 3.500 kg. de carga: camiones, autobuses, trailers, etc.) que ocupa la zona central y dos de vehículos “*ligeros*” (con una capacidad de carga útil no superior a 3,5 toneladas: utilitarios, monovolúmenes, furgonetas, camionetas, etc.) a ambos lados. Asimismo, se ha previsto una zona próxima a la entrada para la inspección de ciclomotores.

Este local se verá separado del módulo anejo mediante una pared común, junto a la cuál se ha dispuesto, en todo la longitud de la nave, un pasillo que permitirá el acceso controlado de obreros y usuarios a las distintas dependencias.

Cada línea de inspección estará dotada de un foso con una apertura horizontal de 1,00 m. de anchura y una profundidad máxima de 2,20 m., siendo su longitud en la de pesados de 19,50 m. y de 9,00 m. en la línea de vehículos ligeros (ver planos de planta y secciones).

Las puertas de entrada y de salida de vehículos de esta nave principal, situadas en el eje de cada una de las líneas de inspección, serán de grandes dimensiones, para facilitar con holgura el paso de los mismos, ocupando de este modo la práctica totalidad de los paños correspondientes a las fachadas frontal y posterior del edificio, con una altura libre de 5,00 m. Estos huecos permanecerán la mayor parte del tiempo abiertos, durante las horas de apertura del establecimiento.

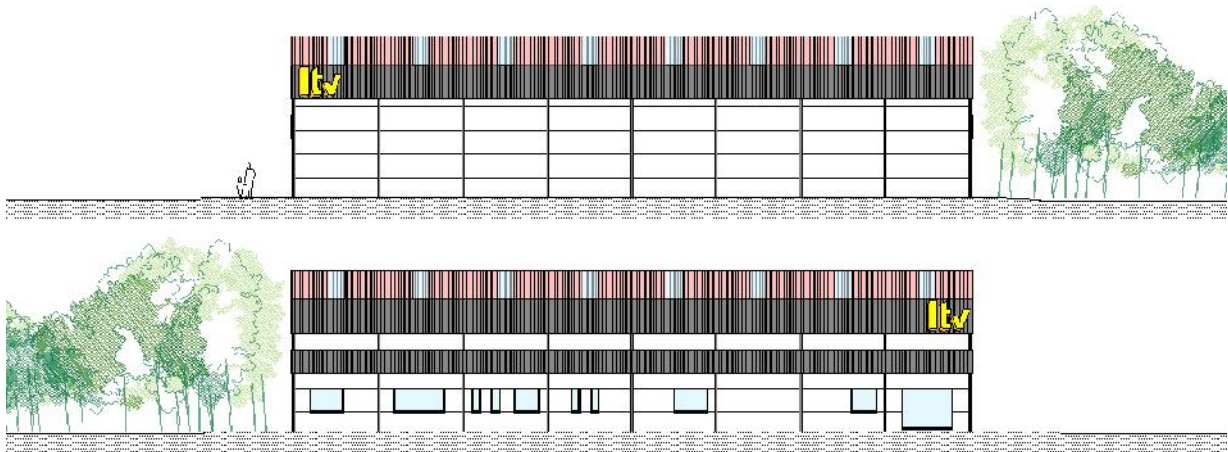


Ilustración 7: Alzados Laterales de la nave

✚ MÓDULO ANEJO:

Se corresponde con el cuerpo de menor altura proyectado sobre el lateral izquierdo de la nave, que estará destinado a albergar, fundamentalmente, la “**zona de administración**”, así como el resto de instalaciones y servicios necesarios para un correcto desarrollo de la actividad.

Éste módulo tendrá una superficie construida de 209,10 m². y 186,63 m². útiles, distribuyéndose en su interior las siguientes dependencias: *administración, sala de técnicos, archivo, sala de reuniones, despacho de ingenieros, almacén y cuarto de instalaciones*, así como la zona de *aseos-vestuarios* (femeninos y masculinos) tanto para los trabajadores de esta estación como un *aseo de uso general* y un *aseo adaptado* a discapacitados (ver plano 07: *Usos y Superficies*).

La recepción de usuarios ha sido ubicada en la zona frontal de dicho módulo, en la esquina con fachada principal, separada ésta del área de *administración* mediante un mostrador accesible, para atención al público; a continuación se han dispuesto la *sala de técnicos*, la *sala de reuniones* y el *archivo*, conectados entre sí mediante un corto pasillo.

El *cuarto de instalaciones* y el área de servicios (*aseos-vestuarios*) ocuparán la zona central de este módulo, a los cuales, al igual que al *almacén*, se accederá directamente desde la nave de inspección a través del pasillo separador anteriormente referido (“área peatonal”).

En el extremo opuesto se ha previsto un *despacho de ingenieros* independiente, sin comunicación con el resto de las piezas, al cual se accederá únicamente a través de la fachada posterior.

Estas dependencias dispondrán de iluminación y ventilación natural directa desde el exterior mediante la apertura de huecos al alzado lateral izquierdo, salvo el *cuarto de instalaciones* (donde irá alojado el servidor, el cuadro general eléctrico, los acumuladores, etc.), que será un habitáculo interior. Asimismo, la mayor parte de estas piezas quedarán conectadas visualmente con el “área de de inspección” a través de huecos acristalados, para una mayor vigilancia de la zona de tránsito rodado.

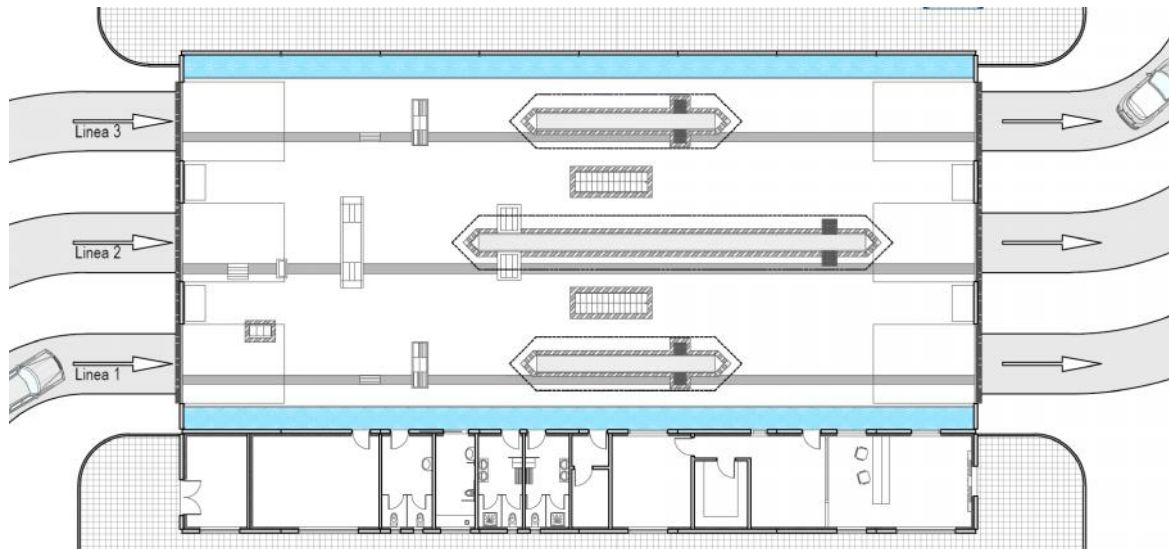


Ilustración 8: Planta de distribución

✚ JUSTIFICACIÓN DE LOS APARCAMIENTOS:

Se plantean sendas franjas de aparcamiento de vehículos ligeros, *en batería*, tanto de carácter público como para los empleados, a ambos lados de la edificación, tras un amplio acerado que asegurará el tránsito peatonal alrededor de la nave, habiéndose reservado en uno de los extremos de cada una de estas bandas una plaza para los conductores con algún tipo de discapacidad.

Todas estas plazas tendrán unas dimensiones mínimas de 2,50 m. de ancho y 5,00 m. de longitud.

Frente a éstas franjas se han previsto las zonas de aparcamiento de vehículos pesados, *en línea*, próximas a la zona de entrada y salida de la parcela, cuyo esquema gráfico se recoge en el plano 05 (*Emplazamiento*).

✚ URBANIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA PARCELA:

Dentro de la “Documentación Gráfica” (planos 05, 11 y 12) se han definido el cerramiento perimetral de la parcela y el tratamiento previsto alrededor de la nave proyectada: zonas de tránsito e itinerarios peatonal y rodado, aparcamientos, franjas ajardinamiento, señalización, etc., así como las instalaciones exteriores (alumbrado, riego, etc.), cuyas previsiones serán definidas y valoradas en capítulo 19 (*Urbanización exterior y señalización*) del presupuesto.

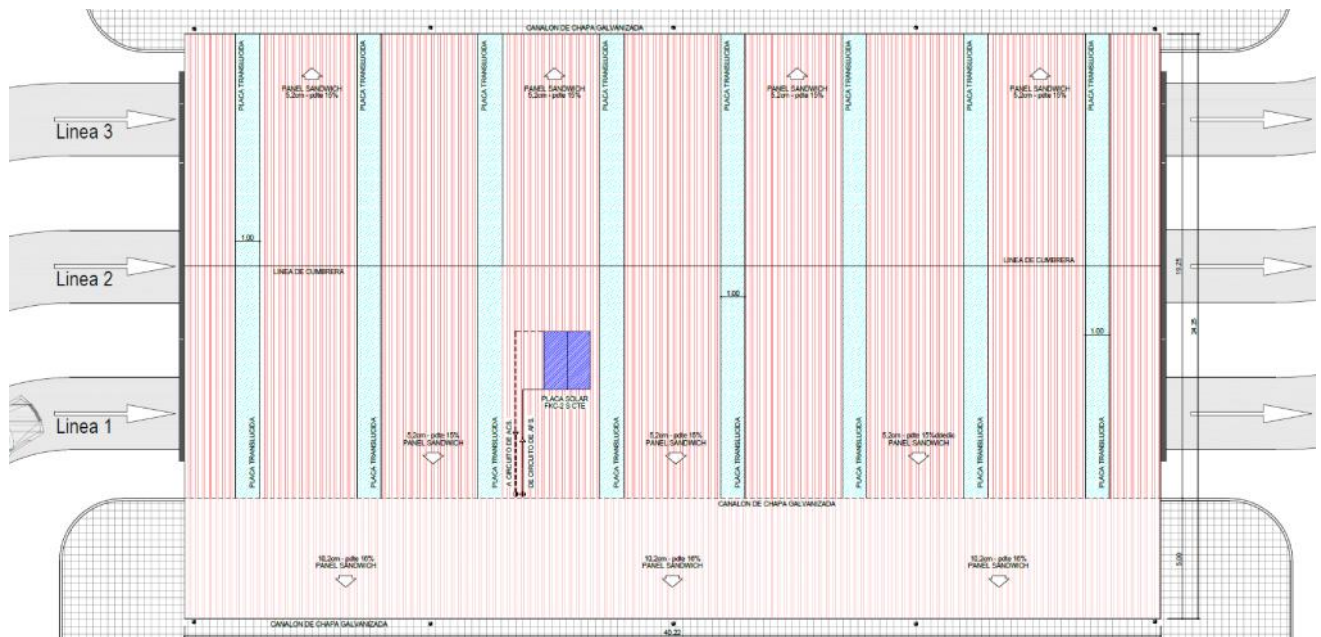


Ilustración 9: Planta de Cubierta

Para la ejecución del “EDIFICIO INDUSTRIAL PARA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS” ahora diseñado se realizarán todos los trabajos que se describen en la *Memoria Constructiva* del presente proyecto, así como las distintas unidades de obra del documento nº4 “Presupuesto”.

Además de los trabajos que se describen y valoran en este PROYECTO DE EJECUCIÓN se ejecutarán cuantas obras complementarias sean necesarias, con arreglo a los planos, detalles o instrucciones, que serán facilitados por la Dirección Facultativa, hasta la total terminación de las obras, conforme a los principios de la buena construcción y normativa vigentes.

1.3.4. CUADROS DE SUPERFICIES:

En la tabla que figura a continuación se han definido las **superficies útiles** para cada una de las piezas que componen la nave proyectada, cuyos datos han sido extraídos directamente del referido plano 07 (*Usos y Superficies*) de la “Documentación Gráfica”:

DEPENDENCIAS	SUPERFICIES ÚTILES
❖ ZONA DE INSPECCIÓN:	
– Área de I.T.V.	749,75 m ² .
TOTAL PARCIAL...	749,75 m².
❖ ZONA DE ADMINISTRACIÓN:	
– Administración.....	35,00 m ² .
– Sala de Técnicos	21,80 m ² .
– Archivo.....	9,25 m ² .
– Sala de Reuniones.....	19,22 m ² .
– Cuarto de Instalaciones.....	8,61 m ² .
– Aseo-vestuario Femenino.....	10,63 m ² .

DEPENDENCIAS	SUPERFICIES ÚTILES
– Aseo-vestuario Masculino.....	10,63 m ² .
– Aseo Adaptado.....	9,69 m ² .
– Aseo.....	12,20 m ² .
– Almacén.....	30,40 m ² .
– Despacho Ingenieros.....	19,20 m ² .
TOTAL PARCIAL...	186,63 m².
Total Superficie Útil (S_U)...	936,38 m².

De la medición sobre el citado plano acotado 07 y el 06 se obtiene el siguiente cuadro correspondiente a las **superficies construidas**, por zonas y uso, del edificio:

PLANTA Y USO	ZONA INSPECCIÓN	ZONA ADMÓN.	SUPERFICIE CONSTRUIDA
– P ^a .BAJA.....	766,10	209,10	975,20 m ² .
Total S.Construida (S_C)	766,10	209,10	975,20 m².

1.3.5. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA:

A) NORMATIVA DE APLICACIÓN:

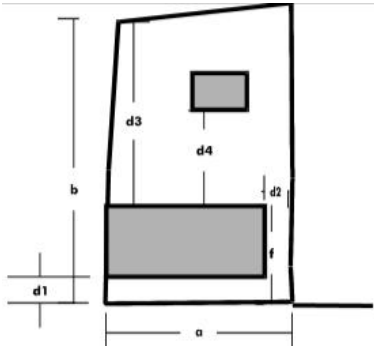
En relación a la normativa urbanística cabe señalar que las NORMAS SUBSIDIARIAS de Jaraíz de la Vera hasta ahora vigentes, que databan del año 2003, fueron declaradas nulas por sentencia judicial a finales del año 2010, motivo por el cuál en la actualidad este municipio dispone como planeamiento urbanístico las anteriores NN.SS.MM., que fueron aprobadas con carácter definitivo mediante Resolución de CUOTEX del 26-10-1993.

Por otro lado, recientemente se ha redactado un PLAN GENERAL MUNICIPAL de Jaraíz de la Vera, que fue aprobado con carácter provisional por el Ayuntamiento el 02-08-2013; dicho P.G.M. ha sido aprobado de nuevo recientemente, tras la incorporación de modificaciones, mediante acuerdo de Pleno de fecha 26-05-2016 (D.O.E. nº111, del 10-06-2016).

B) JUSTIFICACIÓN DE ADAPTACIÓN A LA NORMATIVA URBANÍSTICA:

Según este nuevo P.G.M. la parcela afectada se halla dentro de un área clasificada como **suelo urbano** afectado por la **Ordenanza I2 (Industria General, IG)**, cuyas “Normas Particulares de Zona” se concretan en el siguiente cuadro:

Tabla 1: Justificación de la Normativa Urbanística Municipal vigente (P.G.M. de Jaraíz de la Vera)

CONDICIONES GENERALES DEL SUELO SEGÚN P.G.M.: NORMAS PARTICULARES ZONA I2		
- Nombre:	INDUSTRIA EN GENERAL	
- Ámbito de aplicación:	El señalado en los planos	
- Tipología característica:	Naves de tamaño medio	
- Uso característico:	Industrial	
- Definición:	Industrias de tamaño medio, con ocupación parcial del solar, en la que se permite adosamiento de la nave a sus linderos.	
❖ APROVECHAMIENTO:	SEGÚN P.G.M.	SEGÚN PROYECTO
- Parcela mínima:	500 m ² .	8.120 m ² .
- Frente mínimo:	20 m.	84,20 m.
- Superficie máxima ocupación:	60% superficie de parcela	12% superficie de parcela
❖ CONDICIONES DE EDIFICACIÓN:	SEGÚN P.G.M.	SEGÚN PROYECTO
- Edificabilidad neta máxima:	1,00 m ² _C /m ² _S .	
- Altura máxima:	1 planta (PB)/8,00 m., pudiendo ser rebasada por necesidades funcionales de las industrias.	1 planta (PB) / 8,00 m.
- Esquema de ocupación:		Se respeta el esquema de ocupación establecido por el P.G.M. en esta zona
a. Frente mínimo de parcela b. Fondo mínimo de parcela f. Fondo máximo edificación d1. Dist. a alineación exterior d2. Distancia linderos laterales d3. Distancia lindero posterior d4. Distancia a otros edificios		
- Alineaciones:	Las definidas en planos	Se respetan las alineaciones exteriores (obligatorias)
- Retranqueos:	. Frente (d1): 10 m. ó 4 m. en parcela inferior a 5.000 m ² . . Lindero lateral (d2): 3 m. . Lindero posterior (d3): 4 m.	. Frente: > 10 m. . Linderos laterales: > 3 m. . Lindero posterior: > 4 m.
- Fondo máximo: (f)	Determinado por las condiciones de retranqueo	20,11 m.
❖ USOS DE LA EDIFICACIÓN:	SEGÚN P.G.M.	SEGÚN PROYECTO
- Uso principal:	Industrial , categorías: IA1, IA2, IP1, IP2 e IP3	Industrial , categoría IP2 (<i>molestas grado 1</i>)
- Usos complementarios:	S/Normas particulares zona	Administrativo
❖ CONDICIONES ESTÉTICAS:		
- Las genéricas para el suelo urbano, admitiéndose en este uso las cubiertas de chapa y los cerramientos de placa de hormigón visto.		

1.3.6. CUMPLIMIENTO NORMATIVA ESPECÍFICA SOBRE IMPLANTACIÓN DE I.T.V.:

En este proyecto se cumple con la normativa en vigor, estatal y autonómica, sobre implantación de “Estaciones de Inspección Técnica de Vehículos”, que se cita a continuación:

- Real Decreto 2042/1994, de 14 de octubre, *por el que se regula la Inspección Técnica de Vehículos*. Ministerio de la Presidencia (B.O.E. nº:275, del 17-11-1994).
- Real Decreto 224/2008, de 15 de febrero, *sobre normas generales de instalación y funcionamiento de las estaciones de inspección técnica de vehículos*.
- Real Decreto 711/2006, de 9 de junio, *por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica, asimismo, el Reglamento General de Vehículos*, aprobado por R.D. 2822/1998, de 23 de diciembre.
- Decreto 113/2013, 2 de julio, *por el que se regulan la instalación y el funcionamiento de las Estaciones de Inspección Técnica de Vehículos, gestionadas en régimen de concesión administrativa, en la Comunidad Autónoma de Extremadura*.

1.4. REQUISITOS BÁSICOS DEL C.T.E. y PRESTACIONES QUE SUPERAN UMBRALES:

Son requisitos básicos, conforme a la *Ley de Ordenación de la Edificación (LOE)*, los relativos a la funcionalidad, la seguridad y la habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

✚ Requisitos básicos relativos a la FUNCIONALIDAD:

REQUISITOS BÁSICOS Y PRESTACIONES DEL PROYECTO QUE SUPERAN UMBRALES DEL C.T.E.	
FUNCIONALIDAD	<p>1. Utilización: (DB-SUA)</p> <p>Para que la disposición y dimensión de espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.</p> <ul style="list-style-type: none"> . <i>En este sentido, Se ha primado la reducción de recorridos de circulación no útiles, como son los pasillos.</i> . <i>En cuanto a las dimensiones de las dependencias, se ha seguido lo dispuesto en el programa establecido por la propiedad. Todas las dependencias están dotadas de los servicios básicos</i>
	<p>2. Accesibilidad: (DB-SUA y Ley 11/2014, <i>de Accesibilidad universal en Extremadura</i>)</p> <p>Que se permita a personas con movilidad y comunicación reducida el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.</p> <ul style="list-style-type: none"> . <i>El edificio está proyectado de tal manera para que sea accesible a personas con movilidad reducida, estando, en lo que a accesibilidad se refiere, a lo dispuesto por el Decreto 8/2003, por el que se aprueba el Reglamento de la “Ley 8/1997, de Promoción de la Accesibilidad en Extremadura” y que viene justificado en el apartado 4.1 (Otros Reglamentos y Disposiciones) de la “Memoria”, en tanto se apruebe el Reglamento de la Ley 11/2014 en vigor.</i>

REQUISITOS BÁSICOS Y PRESTACIONES DEL PROYECTO QUE SUPERAN UMBRALES DEL C.T.E.

3. **Acceso a los servicios de telecomunicación, Audiovisuales y de Información:** de acuerdo con lo establecido en la normativa específica.
- . *Se garantizan servicios de telecomunicación, conforme al D.Ley 1/1998, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación, de telefonía y audiovisuales.*

✚ **Requisitos básicos relativos a la SEGURIDAD:**

REQUISITOS BÁSICOS Y PRESTACIONES DEL PROYECTO QUE SUPERAN UMBRALES DEL C.T.E.

SEGURIDAD	<p>1. Seguridad estructural: (DB-SE)</p> <p>Asegurar que el edificio tenga un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> . <i>Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la nave industrial que nos ocupa son, principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.</i>
	<p>2. Seguridad en caso de incendio: (DB-SI)</p> <p>Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.</p> <ul style="list-style-type: none"> . <i>Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos, ya que tiene acceso directo a 2 viarios públicos del polígono industrial en qué se ubica.</i> . <i>Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.</i> . <i>El acceso está garantizado, cumpliendo los huecos las condiciones de separación.</i> . <i>No se produce incompatibilidad de usos.</i> . <i>No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.</i>
	<p>3. Seguridad de utilización: (DB-SUA)</p> <p>Establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir exigencias básicas de seguridad de utilización y de accesibilidad, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.</p> <ul style="list-style-type: none"> . <i>La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.</i>

📌 **Requisitos básicos relativos a la HABITABILIDAD:**

REQUISITOS BÁSICOS Y PRESTACIONES DEL PROYECTO QUE SUPERAN UMBRALES DEL C.T.E.	
HABITABILIDAD	<p>1. Higiene, salud y protección del Medio Ambiente: (DB-HS)</p> <p>Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, de tal forma que se alcancen las condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> . <i>El edificio reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.</i> . <i>El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten la evacuación sin que esto produzca daños.</i> . <i>El edificio en su conjunto dispone de espacio y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.</i> . <i>El conjunto edificado dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de manera que el aporte de caudal de aire exterior sea suficiente y garantice la extracción y expulsión de aire viciado por los contaminantes.</i> . <i>El edificio dispone de medios para que sus recintos puedan ventilar adecuadamente para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento sin alteración de las propiedades de actitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medio que permitan el ahorro y el control de agua.</i>
	<p>2. Protección contra el ruido: (DB-HR)</p> <p>Limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> . <i>Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de zonas comunes interiores, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.</i> . <i>Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadoras de las distintas plantas, cubiertas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimita.</i>
	<p>3. Ahorro de energía y aislamiento térmico: (DB-HE)</p> <p>Conseguir un uso racional de la energía necesaria para su utilización, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.</p>

REQUISITOS BÁSICOS Y PRESTACIONES DEL PROYECTO QUE SUPERAN UMBRALES DEL C.T.E.

- . *El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de Jaraíz de la Vera, del uso previsto y del régimen de verano e invierno.*
- . *Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permite la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.*
- . *Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.*
- . *La demanda de agua caliente se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.*

Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas contenidas en la "Parte I" del C.T.E., se ha hecho uso de los todos los Documentos Básicos (DBs), cuya justificación ha sido incluida en el apartado 3 (*Cumplimiento del C.T.E.*) de la "Memoria" de este Proyecto y de la normativa básica vigente, en aplicación de las disposiciones transitorias del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

En la documentación de fin de la obra se dejará constancia de:

- Las verificaciones y pruebas de servicio realizadas para comprobar las prestaciones finales del edificio.
- Las modificaciones autorizadas por el director de obra.

Asimismo, se incluirá:

- La relación de controles efectuados durante la dirección de obra y sus resultados.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento.

1.4.1. PRESTACIONES QUE SUPERAN EL C.T.E. EN PROYECTO:

En el presente PROYECTO DE EJECUCIÓN no existen exigencias acordadas entre los promotores y el proyectista que superen los umbrales establecidos en el C.T.E.

1.4.2. LIMITACIONES AL USO DEL EDIFICIO y SUS DEPENDENCIAS e INSTALACIONES:

El edificio propuesto solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva.

Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

1.4.3. CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS y REGLAMENTOS:

Se desarrolla en el apartado 4 (*Cumplimiento de Otros Reglamentos y Disposiciones*) de la "Memoria" del Proyecto.

1.5. CONDICIONES CONTRACTUALES DEL PROYECTO:

El presente PROYECTO DE EJECUCIÓN cumplirá con lo establecido en el artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, *por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*.

1.5.1. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA:

El proyecto consta de los documentos a qué hace referencia el artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, *por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público*.

1.5.2. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA:

Asimismo, este documento se refiere a una obra completa, tal como exigen los artículos 125 y 127, apartado 2º, del *Reglamento General de Contratación de Obras del Estado*, puesto que comprende todos los elementos necesarios para la utilización del servicio proyectado, susceptible de ser entregada al uso general o al Servicio Público una vez acabada.

1.5.3. PLAZO DE EJECUCIÓN y GARANTÍA:

En función de los rendimientos establecidos en los diferentes precios y procesos constructivos, concordante con la previsión efectuada en el **Programa de Obras** que se acompaña (Anejo 5.01: *Diagrama de Gantt*), se estima como período suficiente para la realización y terminación de las obras definidas en el presente Proyecto de Ejecución un total de **11 meses** y el período de garantía en 1 año.

1.5.4. DOCUMENTOS DE QUÉ CONSTA EL PROYECTO:

La relación de los documentos de qué consta el presente PROYECTO DE EJECUCIÓN ha quedado recogida en el *Índice General* inicial, previo a esta memoria.

1.5.5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA:

Según el artículo 65 del referido R.D. Legislativo 3/2011 (T.R.L.C.S.P.), no existe exigencia respecto a la "Clasificación del Contratista".

1.6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO:
1.6.1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO:

CONCEPTO	IMPORTE	
	€	%
Capítulo 1 MOVIMIENTOS DE TIERRA Y OPERACIONES PREVIAS.....	31.606,20	4,65
Capítulo 2 CIMENTACIONES.....	117.109,63	17,21
Capítulo 3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.....	20.514,59	3,02
Capítulo 4 ESTRUCTURAS.....	94.932,21	13,95
Capítulo 5 CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA.....	46.781,31	6,88
Capítulo 6 CUBIERTAS.....	31.942,78	4,69
Capítulo 7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES.....	20.886,37	3,07
Capítulo 8 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS.....	8.964,45	1,32
Capítulo 9 PAVIMENTOS.....	13.314,27	1,96
Capítulo 10 CARPINTERÍAS Y VIDRIOS.....	17.987,14	2,64
Capítulo 11 CERRAJERÍA.....	53.370,66	7,84
Capítulo 12 PINTURAS, ESMALTES Y BARNICES.....	10.646,37	1,56
Capítulo 13 INSTALACIÓN FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS.....	9.763,49	1,43
Capítulo 14 INSTALACIÓN ELÉCTRICA ILUMINACIÓN.....	47.272,99	6,95
Capítulo 15 INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.....	2.744,99	0,40
Capítulo 16 INSTALACIONES DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN.....	13.092,76	1,92
Capítulo 17 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	6.959,70	1,02
Capítulo 18 TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA.....	6.446,27	0,95
Capítulo 19 URBANIZACIÓN EXTERIOR Y SEÑALIZACIÓN.....	104.057,85	15,29
Capítulo 20 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....	3.772,39	0,55
Capítulo 21 GESTIÓN DE RESIDUOS Y VARIOS.....	4.212,87	0,62
Capítulo 22 SEGURIDAD Y SALUD.....	14.025,71	2,06
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	680.405,00	100,00%
13% Gastos Generales.....	88.452,65	
6% Beneficio Industrial.....	40.824,30	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	809.681,95	
21% I.V.A. vigente.....	170.033,20	
TOTAL PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN.....	979.715,15	

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de las obras correspondientes a "NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE 10400-JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)", a la expresada cantidad de: **SEISCIENTOS OCHENTA MIL, CUATROCIENTOS CINCO EUROS (680.405 €.)**, que incrementado con el 13% *Gastos Generales*, 6% *Beneficio Industrial* y el 21% de I.V.A. arroja un PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN de: **NOVECIENTOS SETENTA y NUEVE MIL, SETECIENTOS QUINCE EUROS, con QUINCE CÉNTIMOS (979.715,15 €.)**.

1.6.2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS:

Para elaboración del documento nº4 “Presupuesto” y obtención de los precios que figuran en los correspondientes cuadros del presente PROYECTO DE EJECUCIÓN se han tomado como referencia:

- a) Las partidas contenidas en la “*Base de Precios de la Construcción BPCGEX2017*” de la Junta de Extremadura.
- b) Los precios de los materiales en almacén o cantera para la localidad de Jaraíz de la Vera y poblaciones vecinas, incluido el *Impuesto sobre el Valor Añadido* que, incrementados en el coste medio del transporte, conducen a los precios detallados a pie de obra.
- c) Coste horario de la mano de obra, por horas efectivamente trabajadas, en aplicación del “*Convenio Colectivo Provincial*” en este sector de la construcción vigente.
- d) Coste horario de la maquinaria.
- e) Rendimientos medios usuales en este tipo de obra.
- f) Los **costes indirectos** se encuentran tácitamente integrados en cada uno de los precios, siendo éstos del **3,0%**.

1.7. OTRAS CONSIDERACIONES:

- Conforme al Real Decreto 1627/1997, y en correspondencia con las obras previstas, acompaña al presente Proyecto un **Estudio de Seguridad y Salud** (documento Anexo nº:2), cuyo “Presupuesto” alcanza un importe de 14.025,71.- € (que suponen el 2,06% del P.E.M. total de las obras), donde se definen y se cuantifica el coste de las medidas de seguridad, señalización, etc., encaminadas a la prevención de los riesgos laborales que pudieran producirse durante la ejecución de estas obras.
- Asimismo, en cumplimiento del artículo 4.1, aptdo. a), del R.D. 105/2008, *que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, se aporta **Estudio de Gestión de Residuos** (Anejo nº8 de la “Memoria”), que incluye la valoración prevista para dicha gestión y forma parte del “Presupuesto” del proyecto, con un coste de 4.212,87.- €.
- En la redacción del presente PROYECTO DE EJECUCIÓN se ha tenido en cuenta lo dispuesto en la normativa vigente en materia de **promoción de accesibilidad** en esta comunidad autónoma de Extremadura, la Ley 11/2014, *de Accesibilidad universal de Extremadura*, así como la Ley 8/1997, por la que se aprueban los requisitos exigidos en materia de accesibilidad y barreras arquitectónicas y el Reglamento que la desarrolla (Decreto 8/2003, del 28-01-2003).
- Se llevarán a cabo todos los controles que sean requeridos por el Director de Obra enfocados a comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el Proyecto, así como otros que pudieran establecerse con este mismo fin por parte de la Dirección Facultativa, para lo cuál se ha previsto un capítulo (nº20: *Control de Calidad y Ensayos*) dentro del “Presupuesto”.

1.8. CONCLUSIONES:

Mediante la presente *Memoria Descriptiva*, así como los demás documentos que integran este PROYECTO DE EJECUCIÓN (*Memoria Constructiva, Cumplimiento CTE, Otros Reglamentos, Anejos, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto*) creemos haber definido suficientemente las obras necesarias para la construcción de “EDIFICIO INDUSTRIAL PARA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE 10400-JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)”, que han sido promovidas por encargo la **Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar**, Universidad de Salamanca.

El presente Proyecto es copia de su original, del que es autora la Graduada en Ingeniería Industrial Mecánica D^a. María Fernández Alves (colegiada nº:0000 del *Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Cáceres, COPITI*), siendo la interpretación de sus planos y demás documentos facultad exclusiva de la técnica redactora. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autora, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017.

Fdo.:

D^a. María Fernández Alves,
Grado en Ingeniería Mecánica

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA
I.T.V. EN JARAÍZ DE LA
VERA (CÁCERES)*

I. MEMORIA:

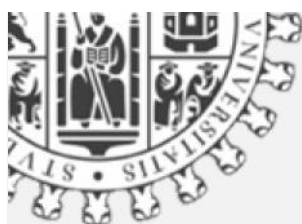
2. Memoria Constructiva

Departamento: Ingeniería Mecánica

Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial de
BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)



2. Memoria Constructiva

2. MEMORIA TÉCNICA Y CONSTRUCTIVA:	38
2.1. ACTUACIONES PREVIAS:	38
2.1.1. Condiciones de partida y operaciones previas:	38
2.1.2. Movimiento de tierras:	38
2.2. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO:	39
2.2.1. Cimentación y soleras:	39
2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL:	41
2.3.1. Estructura portante y horizontal:.....	41
2.4. SISTEMA ENVOLVENTE:	42
2.4.1. Cerramientos y obras de albañilería:.....	42
2.4.2. Cubiertas:.....	42
2.4.3. Aislamientos e impermeabilizaciones:.....	43
2.4.4. Carpintería exterior:	44
2.5. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN:	44
2.5.1. Tabiquerías y divisiones interiores:	44
2.5.2. Carpintería interior:	45
2.6. SISTEMA DE ACABADOS:	45
2.6.1. Revestimientos continuos: enfoscados y revocos	45
2.6.2. Revestimientos continuos: guarnecido, enlucido y falsos techos.....	46
2.6.3. Revestimientos continuos: pavimentos	46
2.6.4. Revestimientos discontinuos: solados, peldaños y vierteaguas.....	46
2.6.5. Revestimientos discontinuos: alicatados	47
2.6.6. Cerrajería:	47
2.6.7. Vidriería y translúcidos:	48
2.6.8. Pinturas, esmaltes y barnices:.....	48
2.6.9. Aparatos sanitarios y griferías:	49
2.6.10. Cuadro de acabados:.....	49
2.7. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES:	50
2.7.1. Instalaciones especiales de protección en caso incendio:.....	50
2.7.2. Evacuación y saneamiento:.....	50
2.7.3. Instalaciones interiores: red de fontanería y agua caliente	52
2.7.4. Instalaciones eléctricas:	53
2.7.5. Instalaciones de ventilación, gases y salida de humos:.....	53
2.7.6. Instalacion telefonía, telecomunicaciones y cableado estruct.:.....	54
2.7.7. Instalación energía solar térmica: captores solares.....	55
2.7.8. Instalación de climatización:.....	55
2.8. EQUIPAMIENTO:	56

2. MEMORIA TÉCNICA y CONSTRUCTIVA:

2.1. ACTUACIONES PREVIAS:

2.1.1. CONDICIONES DE PARTIDA y OPERACIONES PREVIAS:

De forma previa a la redacción de este PROYECTO DE EJECUCIÓN y para tener un conocimiento exhaustivo de la parcela objeto de actuación, se realizó una toma de datos y reportaje fotográfico de la misma, así como levantamiento topográfico del terreno mediante estación total digital, cuyos datos han quedado recogidos en los planos 01 a 05 de la “Documentación Gráfica”, así como en el apartado 1.2.4 (*Entorno Físico*) de la *Memoria General*.

En base a dichos datos de partida y al programa de necesidades de las obras proyectadas se han previsto acometer inicialmente una serie de trabajos que han sido medidos y valorados a través de las distintas partidas del capítulo 1º (*Movimientos de Tierra y Operaciones Previas*) del “Presupuesto”, como son la demolición del actual cerramiento de bloques de hormigón con qué cuenta la parcela en uno de sus frentes y el levantado, por medios manuales, de la cancela metálica de acceso a la misma, que será retirada y almacenada previo al inicio de las obras.

2.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS:

Una vez realizadas las mencionadas operaciones previas se procederá a la limpieza y desbroce superficial, por medios mecánicos, del terreno, para poder efectuar después un replanteo inicial del edificio proyectado sobre la zona central de la parcela, según el plano 05 (*Emplazamiento*) y las indicaciones de la Dirección Facultativa, todo ello con objeto de acometer los movimientos de tierra necesarios para la correcta ejecución de la cimentación y el saneamiento proyectados.

Se procederá inicialmente a realizar un vaciado a cielo abierto de la zona donde quedará implantada la nave, hasta alcanzar la cota de arranque de cimentación, cuyas tareas se realizarán por medios mecánicos.

Se procederá seguidamente a realizar un segundo replanteo *in situ* de los distintos elementos de cimentación para facilitar la apertura de las zanjas correspondientes a las zapatas y vigas proyectadas, así como al posterior vertido del hormigón de limpieza de estos elementos estructurales, ejecutándose después las zanjas para los colectores y pozos de las arquetas de saneamiento y de la red de puesta a tierra.

Para el citado vaciado, la apertura de zanjas de cimentación y de saneamiento, etc., se emplearán medios mecánicos e, independientemente de las mediciones, se alcanzará en cada punto la profundidad que determine el director de obra. Para ello será necesario comprobar en cada pozo o zanja, mediante hinca de barra, que no existe terreno poco compacto en el fondo de la cimentación, en cuyo caso se llegará a la profundidad que establezca la Dirección Facultativa, realizándose las operaciones y modificaciones que los técnicos estimen necesaria al respecto. Si fuese preciso, por tanto, el relleno bajo las zapatas, éste se realizará con hormigón de dosificación aprobada previamente por la Dirección Técnica, no admitiéndose rellenos realizados con tierras. En cualquier caso, la profundidad del firme de cimentación no estará nunca a una cota menor de la indicada en el Estudio Geotécnico.

La excavación del vaciado se realizará mediante retro-pala con martillo rompedor, en previsión de una posible aparición de roca en superficie, y la correspondiente a las zanjas de las zapatas de cimentación con retrocargadora neumática, si bien la apertura de las zanjas y pozos de las arquetas de saneamiento y canalización de las instalaciones se realizará con miniexcavadora.

En la zona que sea posible se realizará un vaciado con la pendiente de talud necesaria que garantice la estabilidad del terreno y permita trabajar por el trasdós de los muros.

El relleno de tierras del trasdós del muro y nivelado de la parcela se hará con las tierras propias de la parcela procedentes del vaciado (sin aporte) si éstas reúnen las condiciones necesarias para garantizar una compactación del 95% proctor.

Durante la ejecución de todos estos trabajos se adoptarán cuantas medidas de seguridad sean necesarias para garantizar la de las personas, pertenezcan o no a las obras, siendo el contratista responsable de cuantos accidentes pudieran producirse por incumplimiento de estas normas. Se cumplirán especialmente las “*Disposiciones Mínimas en Seguridad y Salud en las Obras de Construcción*” vigentes durante el transcurso de las obras, según R.D. 1627/97.

2.2. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO:

2.2.1. CIMENTACIÓN y SOLERAS:

El dimensionado del sistema de cimentación se ha realizado mediante el cálculo matricial espacial por ordenador, habiendo utilizado para ello el programa de estructuras de *Cype-Ingenieros, S.A.* denominado "CYPE3D", habiéndose realizado además el cálculo manual de una de las zapatas que reciben mayor carga, la correspondiente al pilar P11.

Dadas la configuración y características mecánicas de la parcela, cuyo levantamiento topográfico ha quedado recogido en los planos 02 a 04 de la “Documentación Gráfica”, se ha optado por proyectar una cimentación superficial, que se desarrollará a -1,10 m. por debajo de la cota de referencia $\pm 0,00$ m. (rasante del terreno tras formación de la explanada).

Ésta se resolverá mediante **zapatas aisladas y combinadas** bajo los soportes y **vigas riostras de atado** de hormigón tipo HA-25/P/32/IIa (resistencia característica $f_{ck}=250$ Kg/cm².), así como soleras del mismo material, cuya composición, dimensiones y armado recogen los cuadros y detalles del plano nº:13 (*Cimentación*).

Bajo esta cimentación se dispondrá una capa de hormigón en masa de limpieza HM-20/P/32/IIa del espesor necesario hasta alcanzar el firme del terreno, con un mínimo previsto de 15 cm., que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia, para su asiento y nivelación, habiéndose tomado como tensión admisible de cálculo la establecida en el estudio geotécnico: $Q_{adm}=0,22$ N/mm².

Dependiendo de la naturaleza de dicho terreno, una vez se haya realizado la excavación, la Dirección Facultativa podrá modificar el sistema y características de la cimentación inicialmente proyectada. En cualquier caso, no se procederá al vertido del hormigón hasta que los técnicos

no comprueben la calidad del firme, siendo estrictamente necesario el visto bueno por parte del director de obra. En caso contrario, el constructor asumirá las responsabilidades y costes que de ello se puedan derivar.

Tras el vertido del hormigón de limpieza se procederá a la colocación de los emparrillados en las zapatas y armaduras de las vigas y de los pasatubos correspondientes a la red de saneamiento, así como del cable y picas de puesta a tierra. El vertido del hormigón de cimentación se realizará, fundamentalmente, con camión-bomba.

Asimismo, para la ejecución de los fosos de inspección proyectados en el interior de la nave se realizarán varios **muros** de hormigón armado tipo HA-25/P/32/IIa, con un ancho constante de 20 cm. de espesor y solera del mismo material, formando un cajón unitario, según las características y detalles del plano nº:15 (*Sección Constructiva Transversal. Detalles de Fosos y Bancadas*). Las escaleras de acceso al interior de dichos fosos se ejecutarán mediante losa inclinada de hormigón armado tipo HA-25/P/32/IIa, con formación de su peldañado del mismo material.

En ambos módulos, tanto en la NAVE PRINCIPAL como en el ANEJO DE ADMINISTRACIÓN, se ha proyectado la ejecución de una **solera** de hormigón HA-25/P/16/IIa, armada con doble mallazo tipo #15x15/8 mm. y dispuesta sobre un enchachado de piedra caliza Ø40/80 mm. apisonado de 15 cm., que en la zona de inspección de vehículos tendrá un espesor de $e=20$ cm. y en la de oficinas $e=15$ cm. Estas soleras serán impermeabilizadas con lámina intermedia de polietileno de 2 mm. de espesor, colocada sobre la capa de grava, que servirá de barrera de corte de la humedad procedente del terreno por capilaridad.

La separación entre ambas soleras estará formada por fábrica de ladrillo perforado 25x12x10 cm. de 1 pie de espesor, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5).

Para la recogida y evacuación de las aguas residuales del interior de la nave se ha proyectado la colocación de varios sumideros sifónicos de fundición, de dimensiones 25x25 cm. (en los fosos) y 25x60 cm. (en el *área de inspección*), con sus correspondiente arquetas, que derivarán dichas aguas a la red particular del edificio.

El saneamiento de las aguas procedentes de los fosos, al encontrarse éstos a un nivel por debajo de la rasante del terreno, se encauzará hasta una arqueta de bombeo registrable prevista al fondo del correspondiente a la línea central de "vehículos pesados" (ver plano 14: *Redes de Saneamiento*); dicha arqueta contendrá en su interior una bomba de impulsión de descarga automática, según la correspondiente partida del "Presupuesto", que elevará las aguas hasta otra arqueta situada a una cota superior a la de acometida con la red municipal.

Dada la actividad a qué estará destinado este edificio de uso industrial, y para la recogida de residuos procedentes de los vehículos se han proyectado dos separadores de grasas, a los que serán conectados, respectivamente, el saneamiento procedente de los sumideros del interior de la nave, previa a la conexión con la arqueta sifónica final que recogerá las aguas antes de conectar con la red de alcantarillado municipal. Estas arquetas-separadores de grasas serán elementos prefabricados de hormigón armado, de dimensiones interiores 85x120 cm. y paredes de $e=10$ cm., colocados sobre solera de hormigón HM-20/B/32/I de $e=15$ cm.

Asimismo, para la evacuación de las aguas pluviales se han previsto, frente a las puertas de acceso de vehículos al interior de la nave sendos canales de drenaje superficial formados por piezas de hormigón prefabricadas, de dimensiones 100x14,10 cm. y altura variable, colocadas

sobre una base de hormigón en masa HM-15/P/20 y dotados de rejilla superior entramada de acero galvanizado de 30x10 mm. de sección de cuadrícula.

El edificio dispondrá además de una red de protección de puesta a tierra, a la que se conectarán los componentes metálicos de la estructura mediante cable de cobre desnudo de 35 mm². y 3 picas de acero cobrizado de 2 m. longitud, de diámetro Ø14,3 mm., unidos mediante soldadura aluminotérmica, así como registro de comprobación y puente de prueba (arqueta), según recoge el detalle correspondiente del citado plano nº14.

Se realizarán durante esta fase de cimentación los oportunos ensayos estadísticos del hormigón (en cimentación y muros de fosos) mediante la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 4 probetas cilíndricas de 15*30 cm. (una a 7 días y las tres restantes a 28 días), incluyendo el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma y emisión del acta de resultados (según UNE 83300/1/3/4/13), tal como recoge el "Presupuesto" en su capítulo 20 (*Control de Calidad y Ensayos*).

2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL:

2.3.1. ESTRUCTURA PORTANTE y HORIZONTAL:

Tal como ya se expresó en la *Memoria Descriptiva* el edificio estará compuesto por un cuerpo principal de mayor altura con una luz de 19 m. (NAVE DE I.T.V.) cuya estructura se resolverá, fundamentalmente, con celosía americana en los 7 pórticos centrales, salvo en los extremos (*testeros*) donde, al igual que en el cuerpo que se le adosa sobre uno de los laterales (ANEJO DE ADMINISTRACIÓN), de la misma longitud, menor altura y 5 m. de luz, con el cuál compartirá además línea de pilares, ésta se resolverá mediante pórticos rígidos.

En su conjunto el sistema estructural del edificio estará formado por un total de 8 vanos, con una separación entre sí de 5 m., y 9 pórticos metálicos en perfiles de acero laminado en caliente **S275 JR**, cuyo diseño y características han sido recogidos a través de los planos números 16 al 21 de la "Documentación Gráfica".

Los pilares estarán formados por perfiles IPE-300/240/220 e UPE-240, los cuales irán unidos a las zapatas de cimentación mediante placas de anclaje de acero S275 JR, en perfil plano.

Las correas que conforman la estructura de cubierta de ambos cuerpos estarán formadas por perfiles tipo IPE-120 y 2L, a una distancia de separación entre ellas de 1,20 m.

Asimismo para el arriostamiento frente al viento entre los pórticos 1º-2º, 8º-9º (caras hastiales), tanto entre sus áreas laterales como de cubierta, se han proyectado "cruces de San Andrés", que estarán formadas por tirantes de redondo de acero de diámetro 10 mm., según el diseño tridimensional de la estructura que recoge el plano nº16, cuyos elementos trabajan únicamente a tracción.

En lo que a las características y condiciones mecánicas se refiere, así como a las hipótesis de cálculo tenidas en cuenta, serán las definidas en apartado 3.01 (*Exigencias Básicas de Seguridad Estructural: DB-HE*), de justificación del cumplimiento del C.T.E., habiendo quedado recogido el cálculo en el Anejo 5.03 (*Cálculo de Estructuras*) de la "Memoria".

Durante la ejecución de las estructuras se realizarán ensayos completos sobre acero en barras, con determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad y emisión de acta de resultados, así como ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura con líquidos penetrantes, según UNE 7419-78, tal como recogen las correspondientes partidas del capítulo nº20 (*Control de Calidad y Ensayos*) del “Presupuesto”.

Asimismo, y al igual que en cimentación, durante esta fase se realizarán también los ensayos estadísticos del hormigón que la Dirección Facultativa estime oportunos mediante la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 4 probetas cilíndricas de 15*30 cm. (una a 7 días y las tres restantes a 28 días), incluyendo el ensayo de consistencia, con 2 medidas por toma y emisión del acta de resultados (UNE 83300/1/3/4/13).

2.4. SISTEMA ENVOLVENTE:

2.4.1. CERRAMIENTOS y OBRAS DE ALBAÑILERÍA:

La totalidad de los cerramientos perimetrales del edificio –que no tendrán carácter estructural–, así como la separación entre ambos cuerpos, estará constituida por placas prefabricadas horizontales de hormigón pretensado de 20 cm. de espesor (cerramientos tipos C1, C2 y C3), que en el módulo de oficinas serán trasdosados con placas autoportantes de yeso laminado con cámara intermedia debidamente aislada, para otorgarle a esta zona habitable de una envolvente con unas condiciones térmicas adecuadas, tal como recogen los planos 07 (*Usos y Superficies*) y 26 (*Instalación de Climatización y Ventilación*) de la “Documentación Gráfica”.

De este modo, la cara interior de estos paños quedará sin revestir dentro de la nave de inspección (C3), dejando a la vista las placas de hormigón, que serán posteriormente pintadas, si bien en el ANEJO DE ADMINISTRACIÓN los trasdosados autoportantes de placas de yeso laminado llevarán un acabado alicatado en los cuartos húmedos (C1) y pintura plástica en el resto de las piezas (C2).

En la franja superior de los cerramientos de fachada estas placas alveolares de hormigón, de longitud máxima 6 m. y 1,20 m. de altura, irán forradas con paneles verticales en chapa de acero de perfil trapecoidal de 0,6 mm. de espesor, prelacados en color.

2.4.2. CUBIERTAS:

La nave principal mostrará una cubierta inclinada con vertiente a dos aguas, con cumbrera perpendicular a las fachadas frontal y posterior, la cuál estará compuesta por sendos faldones continuos de idénticas dimensiones con una pendiente del 15%, según recoge el plano adjunto 08 (*Planta de Cubierta*). El módulo anejo de oficinas contará asimismo con cubierta inclinada compuesta por un único faldón, con una pendiente del 16%, con vertiente hacia el exterior (alzado lateral izquierdo).

La cubierta se resuelve en ambos casos con una cubrición ligera, estando formados los faldones por el propio entramado de la estructura metálica, sobre el cuál se dispondrá directamente un panel nervado tipo sándwich autoportante compuesto por doble chapa de

acero galvanizado prelacado de 1 mm. (la exterior con acabado en rojo teja) y núcleo aislante de espuma de poliuretano expandido (XPS) de 5 y 10 cm. de espesor en la NAVE PRINCIPAL y en la ZONA DE ADMINISTRACIÓN, respectivamente.

Asimismo, y para proporcionar una mayor luz natural del interior de la nave, dadas las grandes dimensiones de la *zona de inspección*, se ha previsto la colocación cubierta de placas translúcidas de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de igual longitud al ancho de los faldones y dispuestas en los ejes de cada vano, que proporcionarán iluminación de forma cenital al recinto.

Las aguas de lluvia procedentes de cubierta serán recogidas mediante canalones ocultos de chapa de acero galvanizada, de sección circular, de 0,6 mm. de espesor, con abrazaderas cada 50 cm., que conectarán con la red separativa de pluviales del edificio mediante codos y demás accesorios a través de las correspondientes arquetas.

2.4.3. AISLAMIENTOS e IMPERMEABILIZACIONES:

Las cámaras de aire proyectadas en los cerramientos de fachada del MÓDULO DE OFICINAS y en el paño de separación con la NAVE DE INSPECCIÓN (que a efectos de cálculos térmicos se ha considerado como “exterior”, pues se trata de un amplio espacio que no será climatizado pues permanecerá la mayor parte del tiempo con sus amplias puertas abiertas), irán ventiladas en toda su altura, llevarán desagües al exterior e irán aisladas con panel de semirrígido de lana mineral de 10 cm. de espesor, que le proporcionarán a este cuerpo el aislamiento térmico-acústico exigido por la normativa vigente (DB-HE).

Esta misma solución de aislamiento será la elegida para los paneles autoportantes de doble placa de yeso laminado que conformarán la tabiquería interior de dicho módulo, pero con un espesor menor, de 5 cm. Todos los aislamientos irán solapados correctamente, para evitar que se produzcan puentes térmicos o paso de agua.

Del mismo modo, siguiendo las indicaciones del CTE para evitar humedades por condensación en estas cámaras, se ha proyectado una banda de impermeabilización en el arranque de todos los cerramientos exteriores y arranque de los muros mediante lámina sintética de polietileno de 1,2 mm. espesor, reforzada con armadura de poliéster de alta densidad.

Asimismo, sobre la solera de la ZONA DE ADMINISTRACIÓN se ha previsto la colocación de una capa de aislamiento térmico a base de placas rígidas de poliestireno extrusionado, acabado escalonado, de $e=60$ mm. y densidad 33 kg/m^3 .

En la cara superior del enchado de la soleras proyectada en ambos módulos se ha previsto la colocación de una lámina sintética impermeabilizante de polietileno clorado y copolímeros de etileno, con armadura de poliéster de alta densidad y espesor de 2 mm., que servirá de corte de humedad por capilaridad procedente del terreno.

Por último, en el trasdós de los muros de hormigón que conformarán los fosos del área de inspección se ha previsto una solución de impermeabilización de los mismos mediante tubo de drenaje y lámina asfáltica, según la correspondiente partida del “Presupuesto”.

2.4.4. CARPINTERÍA EXTERIOR:

La práctica totalidad de la carpintería proyectada en el edificio será de perfiles de aluminio lacado en color, con rotura de puente térmico (R.P.T.), combinando zonas con hojas de apertura abatible (en puertas) y oscilobatiente y corredera (en ventanas), que será instalada directamente sobre premarco de aluminio, sistema compacto térmico (tipo monoblock).

Asimismo se han previsto algunos ventanales con hoja fija, cuyas dimensiones y características serán recogidas en los planos 11 y 12 de la "Documentación Gráfica".

Esta carpintería estará preparada para recibir un doble acristalamiento termoacústico, con cámara intermedia de aire deshidratado, así como persianas enrollables de lamas de aluminio térmico (sistema de protección solar) de igual color al perfil de la carpintería, de accionamiento manual o automático, según las dimensiones del hueco, mediante interruptor, con equipo de motorización incorporado.

La puerta principal de entrada al MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN (P1) será vidriera, telescópica y de apertura rápida, de dimensiones 1,50x2,20 m., con perfilera de aluminio extrusionado lacado en color para 2 hojas móviles. Esta puerta peatonal estará dotada de motor con regulador de velocidad y detector para la apertura y frenado automático de la misma, y sus hojas estarán constituidas por un acristalamiento de doble vidrio laminar de seguridad 5+5 mm.

Las puertas de acceso de vehículos al interior de la NAVE DE INSPECCIÓN (P2) serán tipo seccional industrial, de dimensiones 3,95x5,10 m., y estarán formadas por paneles de 45 mm. de espesor de doble chapa de acero laminado, zincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, según la correspondiente partida del capítulo 11 (Cerrajería) del "Presupuesto". Estas puertas, dadas sus grandes dimensiones, estarán automatizadas y dispondrán de 4 huecos-mirilla acristalados con marco de aluminio en su hoja.

En la zona de entrada al *despacho de ingenieros* se ha previsto la colocación de una puerta metálica (P3) formada por 2 hojas abatibles, de dimensiones totales 1,80x2,15 m., formada por perfiles de acero galvanizado y lamas de chapa plegada, tipo mallorquina.

Todos estos elementos han sido definidos en las distintas partidas de los capítulos 10 y 11 del "Presupuesto", así como a través de los referidos planos 11-12 y 06 (Cotas y Carpintería), que recoge la localización de los mismos dentro del edificio.

2.5. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN:

2.5.1. TABIQUERÍAS y DIVISIONES INTERIORES:

La mayor parte de las particiones interiores, que se corresponden con la tabiquería de la ZONA DE ADMINISTRACIÓN, se realizará con paneles sencillos autoportantes formados por doble placa de yeso laminado y cámara intermedia con aislamiento de lana mineral de 5 cm. de espesor, según figura en los "Detalles de Cerramientos" (tipos C5, C6 y C7) de los planos 07 y 26 que se acompañan, que recogen además su ubicación dentro del edificio.

Asimismo, la separación entre el *despacho ingenieros* y el *almacén* estará formada por hoja de $\frac{1}{2}$ pie de ladrillo perforado 25x12x10 cm., que será trasdosada con panel sencillo de placas de yeso laminado, previa formación de cámara intermedia debidamente aislada (C4).

Las divisiones del interior de los baños (acceso a duchas e inodoros) estarán constituidas por tableros de fibras fenólicas (C8) de 13 mm. de espesor.

Las fábricas de ladrillo (C4) se recibirán con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1:4, y en su ejecución quedará garantizada la total estanqueidad, de modo que no puedan producirse humedades por filtración. En los aparejos de los ladrillos no se producirán nunca llagas verticales continuas, atendiéndose esta norma de modo principal en los encuentros de muros en todas las esquinas. Los tabiques para formación de cámara en cerramientos se recibirán con yeso.

2.5.2. CARPINTERÍA INTERIOR:

Las puertas interiores de distribución, ciegas (PI1 y PI2) o acristaladas (PI4), serán metálicas y estarán formadas por cerco y bastidor de perfiles de aluminio lacado en color y hojas del mismo material, a elegir por la Dirección Facultativa, que serán instaladas sobre precerco también de aluminio y dispondrán de los correspondientes herrajes de colgar y de seguridad (cerradura).

Éstas serán de apertura abatible (PI1), salvo la del *aseo adaptado* (PI2), que será corredera y de mayor anchura.

Los ventanales fijos proyectados en la pared de separación entre la zona de administración y la de inspección de vehículos estarán también formados por perfiles de aluminio lacado en color (VI1 a VI4), con un acristalamiento de seguridad de doble vidrio laminar de 5+5 mm., al igual que en la puerta de conexión entre ambos recintos (PI4).

Por otro lado, los accesos del interior de los baños (PI3) estarán constituidos por tableros de fibras fenólicas (cerramientos C8), de apertura abatible, de 13 mm. de espesor.

En el capítulo nº10 (*Carpintería y Vidrios*) del "Presupuesto", así como en el plano nº11 de la "Documentación Gráfica" se detallan las características de estos elementos, así como su localización dentro de la nave.

2.6. SISTEMA DE ACABADOS:

2.6.1. REVESTIMIENTOS CONTINUOS: ENFOSCADOS y REVOCOS

Los enfoscados vistos se ejecutarán debidamente maestreados y fratasados, con maestras cada tres metros, y aplomados perfectos de aristas y rincones. Se utilizarán morteros de cemento y arena con proporciones 1:4 en horizontal y 1:6 en vertical. No se colocará nunca en obra ningún mortero después de transcurridas dos horas desde su amasado.

En el caso que nos ocupa, dados los materiales elegidos para la formación del cerramiento de la nave (placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, que quedarán a la vista en el interior de la nave), así como las placas de yeso laminado de la tabiquería interior, únicamente se han previsto enfoscados en la pared de separación entre el *despacho de ingenieros* y el *almacén (C4)*.

2.6.2. REVESTIMIENTOS CONTINUOS: GUARNECIDO, ENLUCIDO y FALSOS TECHOS

No se han proyectado guarnecidos ni enlucidos de yeso, dado que las paredes del MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN estarán constituidas por placas de yeso laminado de 15 mm. de espesor.

No obstante, en la totalidad de los techos de este cuerpo anejo a la nave, bajo la estructura metálica que conforma su cubierta, se ha previsto la disposición de un falso techo acústico registrable formado por placas microperforadas de fibras minerales de 60x60 cm. y 15 mm. de espesor, suspendido de una perfilera oculta de acero galvanizado, según recoge el correspondiente detalle del plano 26 (*Instalación de Climatización y Ventilación*).

2.6.3. REVESTIMIENTOS CONTINUOS: PAVIMENTOS

En la ZONA DE INSPECCIÓN de la nave, sobre la cara superior de la solera armada, se realizará un tratamiento superficial con pintura de poliuretano asfáltico bicomponente, previas capas de imprimación y base epoxi, según la correspondiente partida del capítulo 9 (*Pavimentos*) del "Presupuesto". Este acabado dispondrá de sus correspondientes juntas de dilatación, respetando en todo momento las pendientes proyectadas en el interior del recinto, para una correcta evacuación de las aguas hacia los fosos y sumideros.

2.6.4. REVESTIMIENTOS DISCONTINUOS: SOLADOS, PELDAÑOS y VIERTEAGUAS

En el MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN se dispondrá un solado de terrazo micrograno pulido de 40x40 cm., de primera calidad, que será colocado sobre la capa de aislamiento térmico de placas XPS de 5 cm. de espesor proyectada en esta zona.

Estas baldosas serán recibidas con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (M-5), previa nivelación con cama de arena de 2 cm. de espesor medio, y contará con rodapié del mismo material, de 40x7 cm. de altura, en el perímetro de las distintas estancias (salvo en los cuartos húmedos, donde el alicatado alcanzará hasta el solado), siendo su grado de resbaladidad 1, según lo define el DB-SU-1 del C.T.E. Las piezas a disponer, su diseño y color, habrán de ser autorizadas por la Dirección Facultativa previa a su colocación.

Todos estos materiales cerámicos, al igual que cualquier otro material poroso, se humedecerán convenientemente antes de su puesta en obra.

Las escaleras de acceso al interior de los fosos se realizarán con losa inclinada de hormigón armado tipo HA-25/P/32/IIa, con formación de peldaño del mismo material durante su

ejecución.

En todas las ventanas exteriores se han proyectado piezas de vierteaguas formadas por chapa de acero galvanizado en caliente, de 220 mm. de desarrollo y 2 mm. de espesor, dotadas con goterón en el borde, que serán posteriormente tratadas con pintura bicomponente especial para galvanizado en el mismo color que la carpintería.

Todos los materiales empleados en estos capítulos, cumplen las indicaciones y prescripciones que para cada uno de ellos reflejan cada uno de los Documentos Básicos del C.T.E., alcanzándose por tanto el nivel de prestaciones exigidos conforme al cumplimiento de los mismos, según recoge el apartado 3 (*Cumplimiento del C.T.E.*) de la “Memoria”.

2.6.5. REVESTIMIENTOS DISCONTINUOS: ALICATADOS

Las paredes de los cuartos húmedos (*aseos y vestuarios*) serán alicatadas con piezas cerámicas vitrificadas en formatos y calidades normales (azulejo color de 20x20 cm.).

Estas piezas serán colocadas directamente sobre los paneles de yeso laminado con mortero adherente, tipo “Pegoland” o similar, y rejuntadas posteriormente con lechada de cemento blanco BL-V 22,5.

Todas las piezas de azulejo o plaqueta cerámica serán de primera calidad, sin presentar irregularidades, deformaciones, ni diferencias de dimensión o de tonalidad. En su revés estará estampada la marca y dimensión de las mismas. En su colocación las juntas estarán perfectamente alineadas y la superficie resultante será perfectamente plana. Será condición indispensable presentar previamente a la Dirección Facultativa el correspondiente certificado de calidad de todas estas piezas.

2.6.6. CERRAJERÍA:

En los ventanales exteriores de la nave se han proyectado rejas de seguridad (*R1, R2, R3 y R4*) formadas por perfiles macizos de acero laminado en caliente, bastidor y enterrejado con pletinas horizontales de 40x8 mm. y barrotes verticales de 16 cm., que serán elaboradas en taller según los detalles del plano nº12 (*Memoria de Carpintería-II y Cerrajería*).

En las escaleras de bajada a los fosos de inspección se dispondrán también barandillas metálicas de seguridad realizadas con perfiles huecos de tubo de acero laminado en frío de 50x50x3mm. y entrepaño de redondos de D=12mm., separados cada 10 cm. y dispuestos verticalmente (*C6*).

No se utilizarán pastas de yeso para recibir cercos, barandillas y demás elementos de acero, cuyo recibido con otro material pueda afectar a partes metálicas de la estructura y remates necesarios, debiendo penetrar los anclajes de dichos elementos como mínimo 12 cm. en los muros.

En cuanto a la cerrajería correspondiente a las puertas exteriores de acceso peatonal (*PE1*) y rodado (*PE2*) al recinto, serán elaboradas en taller conforme al diseño y características que se expresan en el citado plano nº12, estando formada, fundamentalmente, por bastidor perimetral y

hojas con enrejado de tubos de cuadradillo de acero y zócalo ciego de chapa a doble cara. La peatonal será de apertura abatible, si bien la correspondiente a la entrada de vehículos será corredera, dadas sus dimensiones, y estará motorizada.

En los frentes de la parcela a sendos viarios se ha previsto la colocación de una verja metálica (C2) constituida por malla electrosoldada en módulos de 2,60x2,50 m., con postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. galvanizados por inmersión, tal como recoge la partida correspondiente del capítulo 19 (*Urbanización exterior y Señalización*) del “Presupuesto”, si bien en los laterales el cierre estará formado por malla de simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado de 48 mm. de diámetro.

Todos estos elementos metálicos han sido definidos en el capítulo nº11 del “Presupuesto”, así como en el citado plano 12 de la “Documentación Gráfica”.

2.6.7. VIDRIERÍA y TRANSLÚCIDOS:

En puertas y ventanas se colocará un acristalamiento doble formado por dos lunas incoloras de 4 y 6 mm. de espesor con cámara intermedia de aire deshidratada de 12 mm., con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral (junta plástica), así como fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona neutra. Este acristalamiento será diáfano, claro y totalmente exento de nudos y burbujas. En la zona de baños (V5) la hoja exterior de este acristalamiento será esmerilada.

En los ventanales fijos que permitirán la vigilancia y control de la zona de I.T.V. de la nave desde administración (V1, V2, V3, V4 y P14), al igual que en la puerta principal de entrada a las oficinas (P1), se dispondrá de un acristalamiento con vidrio laminar de seguridad fuerte, compuesto por dos lunas de 5 mm. de espesor unidas mediante lámina de butiral de polivinilo.

2.6.8. PINTURAS, ESMALTES y BARNICES:

Se aplicarán en techos y paredes del MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN dos manos de pintura plástica lisa mate lavable, color blanco, previa imprimación de fondo y plastecido, así como posterior mano de acabado.

Se ha contemplado también en la totalidad de las fachadas, sobre las placas de hormigón prefabricadas, la aplicación de dos manos de pintura acrílica plástica mate universal.

Los elementos de cerrajería (rejas, barandillas y puertas metálicas exteriores) se tratarán con una mano de imprimación de minio o pintura protectora antioxidante, terminando con dos manos de pintura al esmalte mate, especial para perfiles metálicos.

Asimismo la totalidad de los perfiles que conformarán la estructura metálica del edificio serán tratados, de forma previa a su colocación en obra, con dos manos de imprimación de pintura de minio de plomo y una de color con pintura al esmalte, según recogen las correspondientes partidas del “Presupuesto”.

La delimitación de los fosos de inspección sobre el pavimento continuo de la nave se marcará con dos manos de pintura plástica de resinas epoxi, previa limpieza de la superficie y mano de

imprimación especial epoxi.

2.6.9. APARATOS SANITARIOS y GRIFERÍAS:

Se ha proyectado la colocación de lavabos e inodoros de porcelana vitrificada, de primera calidad, en todos los cuartos de baño, salvo los platos de ducha, que serán de chapa de acero esmaltada. En el aseo adaptado se dispondrán aparatos sanitarios y elementos complementarios adecuados para su uso por parte de personas con discapacidad física.

Todos ellos dispondrán de llaves individuales de corte de agua fría y caliente, así como sifón individual con tapón roscado para su registro antes de la acometida al bote sifónico, que será de PVC y mostrará tapa de chapa metálica atornillada.

Asimismo, cada cuarto húmedo contará con dos llaves de corte generales, según la normativa vigente, además de la general de corte del edificio.

Las griferías de los aparatos sanitarios serán de primera calidad, tipo monomando, con hidromezclador de agua caliente-fría, de acuerdo con las partidas correspondientes al capítulo 13 del “Presupuesto”. La valvulería para desagües será de la misma fabricación.

2.6.10. CUADRO DE ACABADOS:

El siguiente cuadro recoge, de manera esquemática, los acabados correspondientes al edificio proyectado:

DEPENDENCIAS	SUELOS	TECHOS	PAREDES
❖ NAVE PRINCIPAL:			
– Área inspección	Solera hormigón armado 20 cm. con tratamiento superficial pintura poliur.	Sin tratamiento (correas cubierta+ panel sándwich 5,2)	Sin tratamiento (placas alveolares hormigón pretensado)
❖ ZONA DE ADMÓN.:			
– Admón-recepción, sala técnicos, sala reuniones, archivo, almacén y cuarto de instalaciones	Terrazo micrograno pulido 40x40 cm. c/rodapiés/solera 15 cm. +aislamiento XPS-5cm.	Falso techo registr. placas 60x60 cm. microperforadas 1,5 + pintura plástica	Panel yeso laminado c/aislmtº+pint.plástica
– Despacho de ingenieros	Terrazo micrograno pulido 40x40 cm. c/rodapiés/solera 15 cm.s/XPS-5cm.	Falso techo registr. placas 60x60 cm. microperforadas 1,5 + pintura plástica	Fábrica ½ pie L.P.+ enfoscado cemento pintura plástica
– Aseos, vestuarios, y aseo adaptado	Terrazo microgr. 40x40 sobre solera 15 cm. +aislamiento XPS-5cm.	Falso techo registr. placas 60x60 cm. microperforadas 1,5 + pintura plástica	Alicatado 20x20cm (tablero fenólico en acceso ducha-inodoro)
❖ EXTERIORES:			
– Fachadas:	Placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado de 6x1,20 m. e=20 cm. + pintura acrílica plástica mate		

– Carpintería exterior:	Perfiles de aluminio lacado color con rotura de puente térmico + persianas lamas aluminio térmico color (ventanas exteriores)+ doble acristalamiento 4+12+6 mm. o doble luna seguridad 5+5mm. (en fijos)
– Vierteaguas:	Chapa de acero galvanizado de e=2 mm., con pintura bicomponente
– Carpintería interior:	Puertas/ventanales fijos de aluminio lacado color con rotura de puente térmico+ doble acristalamiento 4+12+6mm. o doble luna seguridad 5+5mm. y tablero fenólico en baños-vestuarios.
– Puertas I.T.V.:	Seccional industrial, de 3,95x5,10 m., c/paneles 45 mm. doble chapa de acero laminado y cámara interior de poliuretano, motorizadas
– Cubierta:	Panel sándwich autoportante de doble chapa de acero galvanizado prelacado de 1 mm. (la exterior rojo teja)+ núcleo espuma poliuretano expandido (XPS) de 5 (nave principal) y 10 cm. (zona admón).
– Canalones y bajantes:	Ocultos, sección circular, de chapa de acero galvanizada 0,6 mm.

2.7. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO e INSTALACIONES:

2.7.1. INSTALACIONES ESPECIALES DE PROTECCIÓN EN CASO INCENDIO:

Serán las definidas en el anexo específico correspondiente al Cumplimiento del Código Técnico 3.2. (*Exigencias Básicas de Seguridad en Caso de Incendio DB-SI*).

2.7.2. EVACUACIÓN y SANEAMIENTO:

La descripción y cálculo de la red de saneamiento proyectada viene recogida dentro del punto 4.02 del apartado 5º de la “Memoria” (*Anejos a la Memoria*), así como en el plano nº14 (*Redes de Saneamiento*) de la “Documentación Gráfica”.

En este sentido, y siguiendo las estipulaciones del DB-HS5 (*Evacuación de aguas residuales*) del C.T.E., se plantea una red separativa de pluviales y fecales, si bien previa a la conexión con la red de alcantarillado se conectarán ambas redes, pues el colector municipal que discurre por esta zona del polígono es aún mixto.

En la mayor parte de su recorrido los elementos de esta red discurrirán, en la medida de lo posible, por el perímetro exterior de del edificio, lo cuál facilitará las tareas de registro y reparación en caso de roturas o averías.

Las dimensiones elegidas para las distintas tuberías se han sobredimensionado ligeramente, con el fin de evitar posibles atascos.

Recogida de aguas superficiales y fecales:

Todo tipo de agua, ya sean fecales, residuales o pluviales, se recogen desde el punto de descarga llevándolas a la bajante correspondiente de PVC liso multicapa, fabricada según UNE 53114, mediante tuberías del mismo tipo de material de los diámetros siguientes:

- Para los lavabos de 40 mm.
- Para el inodoro 110 mm.
- Para las duchas de 50 mm.
- Para los botes sifónicos de 50 mm.
- Las bajantes de fecales y manguetones de los inodoros serán de 110 mm.

En caso de disponer de bote sifónico, todos los aparatos conectarán a éste con un diámetro de 40 mm., y la conexión del bote sifónico a la bajante se realizará con diámetro 50 mm.

Aguas fecales:

Los inodoros llevarán incorporados en el diseño del aparato sifones, con el objeto de constituir tapones hidráulicos para evitar la salida de los olores que tienen las redes de saneamiento.

Los desagües de duchas contarán con conexión directa a bote sifónico. El resto de aparatos estarán dotados de sifones individuales.

Aguas superficiales:

Se considerarán como tales las aportaciones de las aguas de lluvia correspondientes a la evacuación de las superficies de las cubiertas de ambos módulos (pluviales).

Acometida:

Se ha previsto una única acometida a la red urbana, tal como se refleja en el plano correspondiente (nº14), conectando con el tramo del ramal municipal de alcantarillado que discurre frente a nuestra parcela por la calle inferior (Calle "B").

Las pendientes de los colectores de recogida de pluviales y fecales serán, en ambos casos, de 1,5% mínimo.

Conducción vertical:

Las bajantes se realizarán mediante tubo de PVC sanitario de diámetro especificado en planos según las necesidades. La localización de las bajantes se ha realizado, en la medida de lo posible, en el interior de los muros, aislándolas y protegiéndolas convenientemente.

En el caso de las bajantes que quedan vistas en el edificio se realizarán protegidas con tubo de acero galvanizado, irán fijadas a los elementos resistentes mediante abrazaderas del mismo material con manguito antivibratorio de caucho sintético, con un mínimo de dos por tubo (uno bajo la copa y el resto a intervalos regulares no superiores a 1.5 m.). Las uniones entre tubos y con las piezas especiales se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en el interior de la copa de 5 mm.

El paso de las conducciones a través de soleras y/o muros se realizará mediante pasatubos de PVC. Entre tubos y pasatubos se colocarán unas capas de papel de dos milímetros de espesor, con el objeto de proteger a la bajante durante su instalación.

Conducción horizontal.

En el recorrido vertical de algunas bajantes, hasta la conexión con su arqueta correspondiente, se desviarán por falso techo con pendiente mínima de 1-1,5%.

Todas las bajantes se recogerán en arqueta individual mediante un codo de PVC, adecuado al fin que se destina, y que servirá de transición a la red de saneamiento horizontal.

Los conductos de la red horizontal de saneamiento se realizarán en tubería de PVC sanitaria serie C, con uniones por adhesivo, e irán dispuestos sobre solera hormigón en masa HM-20

N/mm². con posterior relleno de la zanja con tierra extendida en tongadas de 20 cm. y compactada. La pendiente será en todo su recorrido de un mínimo de un 2%.

Se situarán arquetas en los cambio de dirección, cambio de sección de tubo, cuando la cota no sea alcanzable por la propia pendiente del tubo, cuando confluyan varios tubos en un punto y en los tramos rectos de forma que nunca se superen los 15 m. de longitud.

Las arquetas tendrán las dimensiones tipificadas en el CTE DB-HS5 según el diámetro del colector de salida, y estarán construidas sobre solera de 15 cm. de hormigón H-150 y paredes medio pie de ladrillo macizo cogido con mortero de cemento y arena de río H-40 enfoscado y bruñido en el interior con mortero 1:3, con ángulos y aristas rematados en escocia.

Llevarán una tapa de hormigón prefabricada en la cota de acabado de pavimento y llevarán un sellado en su perímetro con una cama de yeso.

La red particular de saneamiento proyectada confluirá en su punto final en un pozo de registro de hormigón, donde acometerá con la red municipal de alcantarillado existente en esta zona del polígono industrial.

La profundidad de las arquetas de registro habrá de replantearse en obra, a la cota necesaria para la correcta evacuación de la instalación.

Las dimensiones tanto de las conducciones verticales, horizontales, como de las arquetas y pozos han quedado recogidos en el referido plano 14 (*Redes de Saneamiento*) de la "Documentación Gráfica".

2.7.3. INSTALACIONES INTERIORES: RED DE FONTANERÍA y AGUA CALIENTE

Del mismo modo que en el punto anterior, la definición, dimensionado y cálculos necesarios para abastecer de agua fría y caliente a los locales húmedos del edificio proyectado serán recogidos dentro del anejo 4.01 del apartado 5º de la "Memoria" (*Anejos a la Memoria*), así como en el plano nº27 de la "Documentación Gráfica".

Estas instalaciones han sido proyectadas siguiendo en todo momento las indicaciones establecidas en el DB-HS4 (*Suministro de Agua*) del C.T.E.

En este sentido, desde el punto de acometida se ha previsto la red de distribución a todos los equipos y/o aparatos con consumo de agua: cuartos húmedos del módulo de oficinas y grifos previstos en el interior de la nave de inspección.

No se ha proyectado grupo de presión, al no ser necesaria su instalación para garantizar una presión adecuada a todos los locales debido a la altura de la edificación, aunque se han dispuesto válvulas reductoras de presión en la entrada de éstos para descartar sobrepresiones que afecten a los diferentes elementos, con el fin de evitar problemas futuros.

El suministro de agua procederá de la red de abastecimiento municipal, uno de cuyos ramales discurre por la calle superior, frente a la parcela (Calle "C"), siendo la tubería de acometida de polietileno de alta densidad, PN-10.

La producción de agua caliente se resolverá mediante la instalación de un termo eléctrico, con una capacidad de 120 litros y una potencia 2,5 Kw., que será colocado en el *almacén* anejo a los cuartos húmedos, según recoge el citado plano de fontanería (nº27).

2.7.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS:

El edificio proyectado dispondrá de instalaciones de iluminación adecuadas a su uso y a las necesidades de sus usuarios, a la vez que eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de cada zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

La instalación prevista se ajustará en todo momento de acuerdo al vigente R.E.B.T. y será realizada por un instalador-montador autorizado. La mayor parte de los conductores irán empotrados bajo tubo de plástico flexible y la instalación estará formada por los circuitos y secciones que se recogen en los planos 22 y 23 de la “Documentación Gráfica” y el esquema unifilar correspondiente (plano nº24).

Esta instalación constará básicamente de acometida, caja general de protección, centralización de contadores, cuadros de distribución, canalización de conductores, mecanismos y toma de tierra. En los citados planos figura la situación y dimensionado de los distintos elementos de qué se compone dicha instalación.

La definición, cálculo y dimensionado de dichas instalaciones serán igualmente recogidas en los anejos 4.03 y 4.04 (*Instalación Eléctrica* y de *Iluminación*, respectivamente) del apartado 5º de la “Memoria” (*Anejos a la Memoria*).

Estas instalaciones han de cumplir la normativa vigente en el momento de la recepción provisional de las obras, para lo cual será condición indispensable que estén dictaminadas favorablemente por los organismos competentes.

2.7.5. INSTALACIONES DE VENTILACIÓN, GASES y SALIDA DE HUMOS:

En cumplimiento con las disposiciones del C.T.E. el edificio dispondrá de ventilación directa en todas las dependencias.

Estas instalaciones serán recogidas en el apartado específico 1.3.4 (DB-HS_ *Exigencias Básicas de Salubridad (HS) «Higiene, Salud y Protección del Medio Ambiente»*), referentes al CTE-HS_3 (*Calidad del Aire Interior*), así como en los correspondientes planos del Proyecto.

En este sentido cabe indicar que a efectos de cálculos térmicos la NAVE DE INSPECCIÓN se ha considerado como “exterior”, pues se trata de un amplio recinto diáfano sin climatizar, dado que sus puertas estarán abiertas durante la mayor parte del día.

Únicamente se climatizarán las estancias con uso de oficinas y zona de recepción del MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN, contando el resto de este cuerpo con un sistema de ventilación natural desde el exterior a través de las puertas de acceso a las estancias (*baños, almacén y cuarto de instalaciones*), así como rejillas y bocas de impulsión proyectadas en el techo de las mismas, con un equipo extractor general que irá ubicado en el *despacho de ingenieros*.

La descripción, cálculo y dimensionado de estas instalaciones serán recogidas en el anejo 4.05 del apartado 5º de la “Memoria” (*Anejos a la Memoria*), así como en el plano nº26 de la “Documentación Gráfica” y en el capítulo 16 del “Presupuesto”.

2.7.6. INSTALACION TELEFONÍA, TELECOMUNICACIONES y CABLEADO ESTRUCT.:

Dada la actividad proyectada dentro del edificio, se dotará al conjunto de una instalación que permita dar acceso a la Red de Telefonía Básica de conexión a través de los distintos operadores autorizados, con cableado interior en canalización superficial aérea, mediante bandejas metálicas de chapa perforada, así como los puntos de toma que se recogen en los planos 28 y 29 (*Instalación de Telecomunicaciones*) de la “Documentación Gráfica”.

En este sentido, los servicios que se van a implementar son los siguientes:

- Servicios de voz.
- Servicios de datos.

a) Servicios de Voz:

Se agrupan bajo este epígrafe todos los servicios que requieren comunicación vocal para su funcionamiento. El objetivo es integrar el máximo número de servicios sobre la misma tecnología con el fin de facilitar el uso y minimizar los costes de mantenimiento y explotación.

Para la implantación de los servicios se utilizará el sistema de telefonía basado en una centralita digital, que nos proporcionará los siguientes servicios:

- . Servicio de telefonía externa.
- . Servicio de intercomunicación.

Servicio de Telefonía Externa:

El servicio de telefonía externa permitirá la comunicación vocal telefónica dentro del edificio y con el exterior. Se incluye en este servicio:

- Todo el tráfico interno a los despachos y zona administrativa.
- Todo el tráfico entrante a los despachos y zona administrativa.
- Todo el tráfico saliente a los despachos y zona administrativa.
- Todo el tráfico entrante y saliente a los teléfonos públicos a instalar en el vestíbulo.

Servicio de Intercomunicación:

El servicio de intercomunicación permitirá la comunicación vocal dentro del edificio en paralelo con el servicio de telefonía externa, de hecho es un servicio de telefonía con 2 canales de comunicación en cada terminal telefónico.

Al tratarse de un subconjunto del servicio de telefonía, se usará la misma tecnología e infraestructura que para el servicio de telefonía. Su implantación requerirá que los terminales puedan operar en manos libres y que, tanto la centralita como los terminales telefónicos, soporten dos extensiones sobre el mismo terminal (multilínea).

b) Servicios de Datos:

Se implementarán, sobre tecnología basada en conmutación de tramas Ethernet y enrutamiento de paquetes IP, los siguientes servicios de datos:

- . Transmisión de datos en el interior del edificio y con el exterior.
- . Seguridad en el acceso a los recursos tanto desde el interior del edificio como desde el exterior.

2.7.7. INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA: CAPTORES SOLARES

Siguiendo la indicaciones de las exigencias básicas del DB-HE_2 (*Rendimiento Instalaciones Térmicas*) y DB-HE_4 (*Contribución Solar Mínima Agua Caliente Sanitaria*) del C.T.E., la demanda de agua caliente sanitaria se verá apoyada en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a las necesidades de A.C.S. del edificio.

Esta instalación estará constituida por un conjunto de captadores solares que reciben la radiación solar y la transforman en energía térmica, elevando la temperatura del fluido que circula por su interior. La energía captada se transfiere a continuación a un depósito acumulador de agua caliente.

Después de éste se instala en serie un equipo convencional de apoyo o auxiliar (termo eléctrico, que irá ubicado en el *almacén*), cuya potencia térmica es suficiente para que pueda proporcionar la energía necesaria para la producción total demandada.

El cálculo y dimensionado correspondiente a estas instalaciones fue realizado a través del programa de "CYPE-INGENIEROS" denominado "Instalaciones de los Edificios", cuyo detalle y resultados han sido incluidos dentro del Anejo 5.08 (*Eficiencia Energética*) de la "Memoria", así como en el capítulo 15 del "Presupuesto" y en el plano 08 (*Planta de Cubierta*).

Para ello se ha previsto la colocación de un captador solar térmico plano compuesto por 2 paneles que serán colocados sobre uno de los faldones de la nave principal (orientación Oeste, 270°, inclinación 8°), de dimensiones 1175x2017x87 mm. (2,25 m². de superficie útil total), con un rendimiento óptico de 0,766 y un coeficiente de pérdidas primario de 3,216 W/m²K, así como un depósito de 120 lts., con un serpentín, un grupo de bombeo individual y vaso de expansión. Todos estos elementos interiores correspondientes a las instalaciones de energía solar térmica serán ubicados, al igual que el termo eléctrico, en el *almacén* del MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN.

2.7.8. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN:

El módulo de oficinas dispondrá de un sistema de climatización por equipo partido de compensación por aire frío-aire caliente. Dicha instalación estará formada por un total de 4 unidades interiores, con un cassette que irá empotrado en el falso techo sobre la zona de *recepción-administración*, así como 3 split de pared, tipo *inverter*, ubicados en la *sala de técnicos*, *sala de reuniones* y *cuarto de instalaciones*, cuyos conductos quedarán ocultos a través del citado falso techo proyectado sobre la totalidad de este cuerpo.

La descripción, cálculo y dimensionado de estas instalaciones serán recogidas en el anejo 4.05 del apartado 5º de la "Memoria" (*Anejos a la Memoria*), así como en el plano nº26 de la "Documentación Gráfica" y en el capítulo 16 del "Presupuesto".

2.8. EQUIPAMIENTO:

- Equipamiento general:

La nave proyectada contará con un total de 4 aseos, dos que darán servicio diferenciado (*femenino y masculino*) al personal que trabaje en estas instalaciones y otro de uso general, para las personas que acudan a realizar la inspección técnica de sus vehículos, así como uno preparado para su uso por parte de discapacitados (*aseo adaptado*).

Cada uno de estos baños estará dotado de un lavabo y, al menos, un inodoro (el aseo general contará con 2 uds.), disponiendo además los del personal laboral de sendos platos de ducha (*aseos-vestuarios*). Los vestuarios, diferenciados también por sexos, contarán con el mobiliario y equipamiento adecuado para un correcto funcionamiento.

Asimismo se ha previsto la colocación de 4 grifos, uno en cada extremo de la nave de I.T.V.

Todos estos cuartos húmedos dispondrán de A.C.S. mediante un termo eléctrico vertical, con una capacidad individual de 120 litros de agua, que irá colocado en el *almacén* proyectado junto a los mismos (ver plano nº27).

No obstante, la demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá también en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar térmica, según ya expresamos anteriormente.

- Equipamiento específico:

Por otra parte, dado el uso específico a qué estará destinada la nave, ésta será dotada con la siguiente maquinaria e instalaciones para el correcto desarrollo de la actividad (*inspección técnica de vehículos*):

- Alineador al paso para vehículos ligeros.
- Comprobador de suspensiones.
- Frenómetro de rodillos para vehículos ligeros.
- Detector de holguras para vehículos ligeros.
- Alineador al paso para vehículos pesados.
- Detectores de holguras para vehículos pesados.
- Frenómetro de rodillos para vehículos pesados.
- Equipo de ventilación de vehículos pesados.
- Banco de potencia vehículos pesados.
- Báscula para vehículos pesados.
- Frenómetro de rodillos para motos.
- Consola MCD 2000 para resultado de frenómetros.
- Comprobador de gases de escape diesel (opacímetro)
- Analizador de emisiones de vehículos de gasolina.
- Regloscopio.

La ubicación y características de cada uno de estos elementos han sido plasmadas en el plano nº23 (*Instalación de Electricidad, Fuerza y Maquinaria*), así como en el referido anejo 4.03 (*Instalación Eléctrica*) y en el aptdo. nº1 de "Documentación Anexa" (*Fichas Técnicas*).

BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017.

Fdo.:

D^a. María Fernández Alves,
Grado en Ingeniería Mecánica

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA I.T.V.
EN JARAÍZ DE LA VERA
(CÁCERES)*

I.MEMORIA:

3.Cumplimiento C.T.E.:

3.1 DB-SE: Seguridad Estructural

3.2 DB-SI: Seguridad c/Incendios

3.3 DB-SUA: Utilización-Accesibilidad

3.4 DB-HS: Salubridad

3.5 DB-HR: Protección c/Ruido

3.6 DB-HE: Ahorro de Energía

Departamento: Ingeniería Mecánica

Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial
de BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)

Contenido:

3.1. DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL:	59
3.1.1. Introducción: requisito básico de Seguridad Estructural	59
3.1.2. Normativa técnica de aplicación:	59
3.1.3. Descripción y características generales de la estructura:	60
3.1.4. Cumplimiento del DB-SE: bases de cálculo	61
3.1.5. Cumplimiento de las exigencias:	67
3.1.6. Estrategias de durabilidad y mantenimiento de las cualidades:	68
3.1.7. Acciones en la edificación:	70
3.2. DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO:	71
3.2.1. Objetivo:	71
3.3. DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD:	72
3.3.1. Introducción, objetivo y ámbito de aplicación:	72
3.3.2. DB-SUA-1: Seguridad frente al riesgo de caídas:	72
3.3.3. DB-SUA-2: Seguridad frente a riesgo de impacto-atrapamiento:	75
3.3.4. DB-SUA-3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos:	76
3.3.5. DB-SUA-4: Seguridad frente al riesgo por iluminación inadecuada	77
3.3.6. DB-SUA-5: Seguridad frente a riesgo por situaciones alta ocupación	78
3.3.7. DB-SUA-6: Seguridad frente al riesgo por ahogamiento	78
3.3.8. DB-SUA-7: Seguridad frente al riesgo por vehículos en movimiento	79
3.3.9. DB-SUA-8: Seguridad frente al riesgo por la acción del rayo	79
3.3.10. DB-SUA-9: Accesibilidad	81
3.4. DB-HS: EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD	82
3.4.1. Objetivo:	82
3.4.2. DB-HS-1: Protección frente a la humedad	82
3.4.3. DB-HS-2: Recogida y evacuación de residuos	85
3.4.4. DB-HS-3: Calidad del aire interior	86
3.4.5. DB-HS-4: Suministro de agua	87
3.4.6. DB-HS-5: Evacuación de aguas residuales	87
3.5. DB-HR: EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	88
3.5.1. Ámbito de aplicación:	88
3.6. DB-HE: EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA	89
3.6.1. Introducción y objetivo:	89
3.6.2. DB-HE-0: Limitación del consumo energético	89
3.6.3. DB-HE-1: Limitación de demanda energética	90
3.6.4. DB-HE-2: Rendimiento de las instalaciones térmicas	96
3.6.5. DB-HE-3: Eficiencia energética de instalaciones de iluminación	96
3.6.6. DB-HE-4: Contribución solar mínima agua caliente sanitaria	97
3.6.7. DB-HE-5: Contribución fotovoltaica mínima energía eléctrica	109



3.1. DB-SE: Seguridad Estructural

3.1. DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL:

3.1.1. INTRODUCCIÓN: REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En relación al cumplimiento del Documento Básico DB-SE (*Exigencias Básicas de Seguridad Estructural*) del C.T.E., en su artículo 10 se establece como objetivo del citado requisito básico «Seguridad estructural» asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, el edificio se debe proyectar cumpliendo con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en el DB-SE:

- *Resistencia y estabilidad* adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original, y se facilite el mantenimiento previsto.
- *Aptitud al servicio* conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Para conseguir el objetivo de seguridad estructural señalado, además de proyectarse, el edificio deberá fabricarse, construirse y mantenerse de la forma que se establezca en el proyecto, en correspondencia con los documentos básicos del CTE.

3.1.2. NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN:

En la estructura se han comprobado las siguientes exigencias básicas: Bases de cálculo:

-DB-SE-AE: Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>
-DB-SE-C: Cimientos	<input checked="" type="checkbox"/>
-DB-SE-A: Acero	<input checked="" type="checkbox"/>
-BD-SE-F: Fábrica	<input type="checkbox"/>
-DB-SE-M: Madera	<input type="checkbox"/>
-DB-SI: Seguridad en caso de incendio	<input checked="" type="checkbox"/>

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

-NCSR-02: Norma de construcción sismorresistente (parte general y edificación)	<input checked="" type="checkbox"/>
-EHE-08: Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>

3.1.3. DESCRIPCIÓN y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ESTRUCTURA:

La descripción, características generales y programa de necesidades de la estructura, así como las bases consideradas, los cálculos realizados y el listado de resultados de la solución adoptada han quedado recogidos en el **Anejo 5.03 (Cálculo de la Estructura)** de la "Memoria", al cuál nos remitimos.

La estructura que se define se corresponde con los siguientes principios para su cálculo y ejecución:

- Uso: Edificio destinado a uso *Industrial*.
- Altura: 1 planta (altura máxima 8 m.).
- Sistema de cimentación: *zapatas aisladas y combinadas* bajo los soportes y *vigas de atado* de hormigón tipo HA-25/P/32/IIa (resistencia característica $f_{ck}=250 \text{ Kg/cm}^2$), así como *muros de contención* de tierra (en fosos) y *soleras* del mismo material, cuya composición, dimensiones y armado recogen los cuadros y detalles del plano nº:13 (*Cimentación*).
- Sistema estructural: el edificio estará compuesto por un cuerpo principal de mayor altura con una luz de 19 m. (NAVE I.T.V.) cuya estructura se resolverá, fundamentalmente, con celosía americana en los 7 pórticos centrales, salvo en los extremos (*testeros*) donde, al igual que en el cuerpo que se le adosa sobre uno de los laterales (ANEJO DE ADMINISTRACIÓN), de la misma longitud, menor altura y 5 m. de luz, con el cuál compartirá además línea de pilares, ésta se resolverá mediante pórticos rígidos.

En su conjunto el sistema estructural del edificio estará formado por un total de 8 vanos, con una separación entre sí de 5 m., y 9 pórticos metálicos en perfiles de acero laminado en caliente S275 JR, cuyo diseño y características han sido recogidos a través de los planos números 16 al 21 de la "Documentación Gráfica".

- Ubicación: polígono industrial del municipio de 10400-Jaraíz de la Vera (Cáceres).
- Zona Eólica: tipo B, a efectos de sobrecarga de viento.
- Grado de aspereza: IV (Zona urbana, industrial o forestal)
- Zona climática: tipo 4, a efectos de sobrecarga de nieve.
- Altitud: 561 m. sobre el nivel del mar.

Los restantes condicionantes que puedan afectar a la determinación de las acciones, y combinación de las mismas quedan reflejados en el apartado de acciones.

Para justificar el cumplimiento del CTE, se han seguido las bases de cálculo, y todo lo reflejado en los DB que le son de aplicación.

) **Uso Previsto:**

Se establece como único uso el ya señalado anteriormente (*Industrial*), siendo las prestaciones alcanzadas al abrigo de la presente justificación del Documento Básico, las correspondientes con los usos ya señalados, permitiéndose como consecuencia de ello, alcanzar el nivel de prestaciones exigido por el CTE, así como satisfacer las Exigencias impuestas por la

Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

) **Declaración de Cumplimiento de las Exigencias Básicas:**

Se cumplen la Exigencia Básica 1, relativa a la *Resistencia y Estabilidad*, así como la Exigencia Básica 2, relativa a la *Aptitud al Servicio*, las cuales se exponen de forma detallada más adelante.

3.1.4. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE: BASES DE CÁLCULO

El cálculo de esfuerzos y dimensionado de los elementos de la estructura proyectada se ha realizado mediante el cálculo matricial espacial por ordenador, habiendo utilizado para ello el programa de estructuras de *Cype-Ingenieros, S.A.* denominado "CYPE3D". Asimismo, se ha efectuado el cálculo de forma manual de una de las zapatas que reciben mayor carga de la estructura: la correspondiente al pilar P11.

El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los *Estados Límites Últimos* (apartado 3.2.1 del DB-SE) y los *Estados Límites de Servicio* (apartado 3.2.2).

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Se han considerado las acciones que actúen sobre el edificio soportado según el DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en qué se apoya, según el documento DB-SE en los apartados 4.3 al 4.5.

) **Período de Servicio Previsto:**

Conforme al uso previsto del edificio, se estima un periodo de servicio en 50 años, de acuerdo con las condiciones establecidas en el C.T.E.

) **Tipo Estructural Adoptado:**

- a) Sustentación del edificio: Nos remitimos al apartado 2.2.1 de la "Memoria Constructiva".
- b) Estructura Portante: Las características y forma de ejecución de la misma han quedado descritas en el apartado 2.3.1 de la citada "Memoria Constructiva".

Características de los hormigones y aceros, según cuadro EHE-08.

) **Idealización de la Estructura:**

Para la realización del análisis se idealizan tanto la geometría de la estructura como las acciones y condiciones de apoyo mediante un modelo matemático adecuado. Así, el modelo elegido deberá ser capaz siempre de reproducir el comportamiento estructural adecuado.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a una proporción entre esfuerzos y deformaciones (cálculo lineal de primer orden), contemplando una posible superposición de acciones y dentro de un comportamiento que se pueda encuadrar dentro de algunos de los análisis que a continuación se mencionan:

- Análisis Lineal: Este análisis está basado en la hipótesis de comportamiento elástico-lineal de los materiales constituyentes y en la consideración del equilibrio en la estructura sin deformar.
- Análisis No Lineal: En este análisis no existe proporcionalidad entre la acción y la respuesta.

- Análisis Lineal c/ Redistribución Limitada: Este análisis exige unas condiciones de ductilidad adecuadas que garanticen las redistribuciones requeridas para las leyes de esfuerzos adoptadas.
- Análisis Plástico. Este análisis se permite sólo si existe ductilidad suficiente para poder la estructura absorber energía en período plástico o comportamiento de la estructura dentro del diagrama plástico.

De acuerdo con el DB SE (se ha optado por acogerse al cumplimiento de cada uno de los apartados reflejados en ese Documento Básico), el cálculo de las sollicitaciones se ha realizado de acuerdo con los métodos generales de la Resistencia de Materiales, procediendo previamente a las distintas combinaciones de acciones que se indican en el DB-SE, EHE-08, y DB-SE-A.

Según estas combinaciones, y dependiendo de si estamos verificando la *Exigencia Básica 1* o la *Exigencia Básica 2* (según CTE), procederemos a la aplicación de unas u otras, tal y como se refleja en el apartado relativo a *Acciones y Combinación* de las mismas que se presenta más adelante dentro de esta Memoria.

) **Características de los Materiales:**

Se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente, o bien en la justificación de la Instrucción de Hormigón Estructural "EHE-08"

Los materiales en general empleados suponen:

- Hormigón armado cimentación: HA-25/P/32/IIa
- Hormigón armado en muros: HA-25/P/16/IIa.
- Hormigón armado resto de estructura: HA-25/P/16/IIa
- Acero cimentación, muros sótano y estructuras: B 500 S

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubicará la construcción.

) Respecto a las características del suelo, éstas han quedado reflejadas en el Anejo nº2 de la Memoria (*Estudio Geotécnico*), habiéndose considerado una tensión admisible del terreno aproximada de **2,2 Kg/cm²**. ($Q_{adm}=0,22 \text{ N/mm}^2$).

) Con respecto a la sismicidad de la zona, se hace constar que se trata de una construcción de moderada importancia situada en la provincia de Cáceres, por lo que según el artículo 1.2.3. de la NCSR-02 no es obligatoria la aplicación esta norma.

De igual modo, habría que tener en cuenta su aplicación, si la construcción fuera de importancia normal o especial, y estuviese la población incluida entre las que se relacionan, salvo que los pórticos estuvieran bien arriostrados entre sí conforme a la Norma NCSR-02 en todas direcciones.

En la provincia de Cáceres se verían afectadas las poblaciones de: Carbajo, Cedillo, Herrera de Alcántara, Membrío, Salorino, Santiago de Alcántara y Valencia de Alcántara (con aceleración sísmica básica 0.04 g)

CUADRO CARACTERÍSTICAS HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO SEGÚN EHE-08 Y CTE

LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	RECUBRIMIENTO NOMINAL	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
--------------	-----------------------------	-----------------------	------------------	--------------------------

CUADRO CARACTERÍSTICAS HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO SEGÚN EHE-08 Y CTE

LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	RECUBRIMIENTO NOMINAL	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN:				
Cimentación	HA-25/P/32/IIa	70mm	ESTADÍSTICO	1,5
Muros (fosos)	HA-25/P/16/IIa	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
Losas y Soleras	HA-25/P/16/IIa	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
ACERO:				
Igual toda la obra				
Cimentación	B 500 S		NORMAL	1,15
Muros de Sótano	B 500 S		NORMAL	1,15
Vigas	B 500 S		NORMAL	1,15
Losas y Forjados	B 500 S		NORMAL	1,15
EJECUCIÓN:				
Igual toda la obra			NORMAL	PERM.=1,5 / VBLES.=1,60
Cimentación				
Muros de Sótano				
Pilares				
Vigas				
Losas y Forjados				
Situaciones de Dimensionado. Coeficientes de Simultaneidad (φ i). Coef de Seguridad de las Acciones	Los indicados en el DB SE, y reflejados en el cuadro de Seguridad Estructural.			
OBSERVACIONES: El hormigón procederá de central de hormigonado homologada. Las barras de acero tendrán un certificado específico de adherencia, o bien Certificado de Calidad s/CC-				

CUADRO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL, SEGÚN C.T.E.

COMBINACIÓN DE ACCIONES: según DB SE 4.2.2		
COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD: según DB SE 4.2		
COEF. PARCIALES DE SEGURIDAD HORMIGÓN ESTRUCTURAL: DB-SE artº.4.2. y EHE 08 artº.12		
Tipo de Acción	DESFAVORABLE	FAVORABLE
Permanente	1,35	1,00
Variable	1,50	0,00
COEFS. PARCIALES SEGURIDAD DE LOS MATERIALES SALVO HORMIGÓN ESTRUCTURAL: DB-SE 4.1:		

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

(En caso de Situación Accidental, todos los coeficientes son "1", salvo Efecto Variable Favorable, que es "0")

SITUACIONES DE DIMENSIONADO. SIMULTANEIDAD DE ACCIONES

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)		⁽¹⁾	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

ESTRUCTURAS DE ACERO: CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN DB SE ACEROS

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		TODA LA OBRA	COMPRESIONADOS	FLECTADOS	TRACCIONADOS
ELEMENTOS DE ACERO LAMINADO					
Acero perfiles	Clase y Designación	Sección Tipo 2	Sección Tipo 3 "Angulares en "L"		

ESTRUCTURAS DE ACERO: CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN DB SE ACEROS

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		TODA LA OBRA	COMPRESIONADOS	FLECTADOS	TRACCIONADOS
Acero chapas	Límite elástico (N/mm ²)	S 275 JR	S 275 JR		
	Clase y Designación	Sección Tipo 2			
	Límite elástico (N/mm ²)	S 275 JR			
ELEMENTOS HUECOS DE ACERO ESTRUCTURAL					
Acero perfiles	Clase y Designación	Sección Tipo 3			
	Límite elástico (N/mm ²)	S 275 JR			
ELEMENTOS DE ACERO CONFORMADO					
Acero perfiles	Clase y Designación	-----			
	Límite elástico (N/mm ²)	-----			
Placas/paneles	Clase y Designación	-----			
	Límite elástico (N/mm ²)	-----			
UNIONES ENTRE ELEMENTOS					
Sistema y Designación	Soldaduras				
	Tornillos ordinarios	-----			
	Tornillos calibrados	-----			
	T. de alta resistencia	-----			
	Pernos de anclaje	-----			
ELEMENTOS DE ACERO LAMINADO					
Acero perfiles	Clase y Designación	Sección Tipo 2	Sección Tipo 3 "Angulares en "L" "		
	Límite elástico (N/mm ²)	S 275 JR	S 275 JR		
Acero chapas	Clase y Designación	Sección Tipo 2			
	Límite elástico (N/mm ²)	S 275 JR			
ELEMENTOS HUECOS DE ACERO ESTRUCTURAL					
Acero perfiles	Clase y Designación	Sección Tipo 3			
	Límite elástico (N/mm ²)	S 275 JR			
ELEMENTOS DE ACERO CONFORMADO					
Acero perfiles	Clase y Designación	-----			
	Límite elástico (N/mm ²)	-----			
Placas/paneles	Clase y Designación	-----			
	Límite elástico (N/mm ²)	-----			
UNIONES ENTRE ELEMENTOS					
Sistema y Designación	Soldaduras				
	Tornillos ordinarios	-----			
	Tornillos calibrados	-----			
	T. de alta resistencia	-----			
	Pernos de anclaje	-----			
Situaciones de Dimensionado. Coeficientes de Simultaneidad (ϕ i). Coeficientes de Seguridad de las Acciones			Los indicados en el DB SE, y reflejados en el cuadro de Seguridad Estructural.		
OBSERVACIONES:					
ELEMENTOS DE ACERO LAMINADO (IPE, HEB, UPN, L) ELEMENTOS DE ACERO CONFORMADO (RECTANGULAR)					

Para cada una de las situaciones de dimensionado, los valores de cálculo del efecto de las acciones se han obtenido mediante las reglas de combinación que se indican en la parte de seguridad estructural.

Los coeficientes parciales de seguridad utilizados para determinar resistencia del acero son:

Relativo a la plastificación del material.	$\gamma_{m0} = 1,05$
Relativo a los fenómenos de inestabilidad.	$\gamma_{m1} = 1,10$ ³⁾
Relativo a la resistencia última del material o de la sección	$\gamma_{m2} = 1,25$

Definición de los aceros considerados en el cálculo y con los que, por consiguiente, deberá ejecutarse la estructura:

SÍ	Perfiles acero laminado	UNE EN 10025: Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas uso general
NO	Tubos huecos.	UNE EN 10219-1:1998: Secciones huecas de acero estructural conformadas en frío

PRYTO.	GRADO	ACERO DESIGNACIÓN	TENSIÓN LÍMITE ELÁSTICO f_y (N/mm ²) para $t < 16$ mm	TENSIÓN DE ROTURA f_u (N/mm ²) Para $3 \leq t \leq 16$ mm	RESISTENCIAS DE CÁLCULO		
					$\gamma_{m0}=1,05$ f_{yd} (N/mm ²)	$\gamma_{m1}=1,10$ f_{yd} (N/mm ²)	$\gamma_{m2}=1,25$ f_{ud} (N/mm ²)
SI	S235	S235JR	235	360	223,81	213,64	288
SÍ	S275	S275JR	275	410	261,90	250,00	328
NO	S355	S355JR	355	470	338,10	322,73	258,18
NO	S450	S450J0	450	550	428,57	409,09	440,00

Otras características de los aceros:

Constantes elásticas del acero: las indicadas en DB-SE-4.2. Todos los aceros deberán ser soldables.

Tornillos, tuercas y arandelas:

No se proyectan uniones atornilladas. No obstante, en caso de cambios en obra autorizados expresamente por el director de obra, en las uniones atornilladas, se empleará material de las calidades normalizadas en la norma ISO:

Clase	4.6
Tensión límite elástico f_y (N/mm ²)	240
Tensión de rotura f_u (N/mm ²)	400

Materiales de aportación:

Las uniones que se proyectan entre barras son del tipo rígidas por soldadura. Según DB-SE-A/4.4: Las características mecánicas de los materiales de aportación en las uniones soldadas serán en todo caso superiores a las del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 son consideradas aceptables.

J Geometría Global de la Estructura. Datos Geométricos:

La definición geométrica de la intervención estructural propuesta ha quedado reflejada a través de los planos nº16 a 21 de la "Documentación Gráfica" que se acompaña.

3.1.5. CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS:

La finalidad del análisis estructural es verificar el equilibrio y compatibilidad de las deformaciones de una estructura, teniendo en cuenta el comportamiento tenso-deformacional de los materiales.

La verificación de estas condiciones, y por tanto, el poder asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que estará sometido durante su construcción y su uso previsto, supone en definitiva que las estructuras han de cumplir unas exigencias relativas a la capacidad portante y a la aptitud al servicio (incluida durabilidad), así como las otras dos exigencias impuestas desde la Instrucción de Hormigón Armado EHE 08.

Para ello, la estructura se proyecta, construye y se mantendrá observando el cumplimiento de todas estas exigencias, lo cual da lugar a alcanzar las prestaciones que se exigen en el CTE, así como al cumplimiento de las impuestas por la EHE 08, previa verificación de las mismas.

El cumplimiento de estas Exigencias, ya sean las impuestas desde el C.T.E. (Exigencias Básicas) o ya sean impuestas desde la instrucción EHE 08 (Exigencias relativas al requisito de Seguridad en caso de Incendio, así como las Exigencias relativas al requisito de Higiene, Salud y Medio Ambiente. Estas dos últimas, impuestas por la EHE 08, conforme a su artículo 5), se traducen en “comprobar” que no se rebasan los “Estados Límite”, es decir, que no se llega a alcanzar por parte de nuestra estructura una situación, que caso de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales (condiciones), para los que ha sido concebido.

Exigencias Relativas a la Capacidad Portante y a la Aptitud al Servicio (según el C.T.E.)

Las exigencias para la presente estructura, son las de las Exigencias Básicas reflejadas en el DB SE (Exigencias relativas al requisito de Seguridad Estructural conforme al CTE) , y son independientes del material empleado para resolver la estructura.

DB SE 1

Exigencia Básica 1: Resistencia y Estabilidad

Todo ello frente a las acciones e influencias previsibles durante la construcción y su uso previsto^①.

Si la acción fuera imprevisible o extraordinaria, las consecuencias no serán desproporcionadas con respecto a la causa original.

Los coeficientes de seguridad para las acciones adoptados para todos los materiales estructurales (salvo hormigón estructural) son los establecidos en el siguiente apartado relativo a “*Acciones, Combinaciones y Coeficientes de Seguridad*”, y se definen en el apartado siguiente relativo a las acciones, y los coeficientes de seguridad empleados.

Se hace constar que se ha cumplido esta Exigencia Básica 1

① El concepto de Seguridad Estructural, se concreta mediante la consideración de las combinaciones de acciones (DB SE 4.2.2.) con los valores de coeficientes parciales de seguridad y coeficientes de simultaneidad.

La verificación de esta Exigencia Básica 1, es similar a la comprobación de los Estados Límite Últimos, los cuales, son aquellos que de ser superados, suponen un riesgo para las personas, producidos por una puesta fuera de servicio del edificio, o colapso total o parcial del mismo.

DB SE 2

Exigencia Básica 2: Aptitud al Servicio

El comportamiento de la estructura, será conforme con el uso previsto del edificio, no produciéndose deformaciones inadmisibles.^②

La probabilidad de comportamiento dinámico inadmisibles está dentro de un nivel aceptable, y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Se limita por tanto la deformación de la estructura para hacerla compatible con la rigidez de los elementos constructivos.

Para las estructuras horizontales de forjados (o pisos), deben adoptarse los valores que se reflejan a continuación:

LIMITACIÓN DE FLECHA	
L/500	Pisos con tabiques frágiles, o Pavimentos rígidos sin juntas.
L/400	Pisos con tabiques ordinarios, o Pavimentos rígidos con juntas.
L/300	Resto de casos.

Desplazamiento horizontal: (DB-SE/4.3.3-2)

El CTE limita también el desplome o desplazamiento horizontal: A H/500 en toda la altura del edificio y a H/250 de cada una de las plantas por separado. Para cumplir esta exigencia, se ha proyectado una estructura intraslacional, contando con la rigidez de los muros exteriores del cerramiento, por lo que se supone desplazamiento horizontal nulo en aplicación del CTE.

Estabilidad Lateral Global:

El edificio se proyecta con los elementos necesarios para materializar una trayectoria clara de las fuerzas horizontales, de cualquier dirección en planta hasta la cimentación. Esta estabilidad es especialmente importante en estructuras de acero.

Se hace constar que se ha cumplido esta Exigencia Básica 2

3.1.6. ESTRATEGIAS DE DURABILIDAD y MANTENIMIENTO DE LAS CUALIDADES:

Hormigón Estructural:

Estrategia de durabilidad según el art. 37.2. de la EHE.

A) Selección de la forma estructural:

Para el diseño de las soluciones estructurales especificadas en el proyecto, se ha tenido en cuenta su aislamiento frente al agua, minimizando el contacto entre las superficies de hormigón y agua. Así mismo, se han previsto los sistemas de drenaje necesarios, para una correcta evacuación del agua, e incluso la previsión de facilitar su inspección y mantenimiento en la medida de sus posibilidades.

② La verificación de esta Exigencia Básica 2 es similar a la comprobación de los Estados Límite de Servicio, que son aquellos que de ser superados, afectan al confort y bienestar de los usuarios, u otras personas. También puede afectar al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

B) Prescripciones respecto a la calidad del Hormigón: Las condiciones que se especifican a continuación se han tenido en cuenta a la hora de elegir las distintas variables definidas en proyecto. Para las que afectan a la obra, o las que no están estrictamente definidas en proyecto se tendrá como prescripción las que siguen:

B.1. Prescripciones respecto a la calidad del Hormigón:

La selección de materias primas para fabricación del hormigón reunirán los siguientes requisitos:

- Cementos: se regirán según lo especificado en el art. 26 de la EHE.
- Agua para el amasado: cumplirá las indicaciones del art. 27 de la EHE.
- Áridos: Se regirán según lo indicado en el art.28 de la EHE.
- Otros componentes, referidos a aditivos y adicciones, según el art.29 de la EHE.
- Hormigones: Se tendrán en cuenta las prescripciones del art.30 de la EHE.
- Armaduras pasivas: se tendrá en cuenta lo especificado en el art. 31 de la EHE.
- Pretensados: Las prescripciones referentes a armaduras activas según el art.32, sistemas de pretensado según el art.33, disposiciones de anclaje y empalme de armaduras postesas según el art.34, vainas y accesorios según el art.35, y finalmente, productos de inyección según el art.36, todos ellos de la Instrucción EHE.

B.2. La dosificación y comportamiento del hormigón, reunirán las siguientes características:

- La máxima relación agua/cemento y el mínimo contenido de cemento serán los especificados en la tabla del art. 37.3.2. para ambientes especificados en cuadro de designación de hormigones.
- Requisitos adicionales, en su caso:
 - Mínimo contenido de aire ocluido según el art. 37.3.3. de la EHE.
 - Resistencia frente al ataque por sulfatos, según el art. 37.3.4. de la EHE.
 - Resistencia frente al ataque de agua de mar, según el art. 37.3.5. de la EHE.
 - Resistencia frente a la erosión, según el art. 37.3.6. de la EHE.
 - Resistencia frente a las reacciones álcali-árido, según el art. 37.3.7. de la EHE.
- Dosificación del hormigón: se cumplirán las indicaciones del art.68 de la EHE, limitando la cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón a 400 Kg.

B.3. Puesta en obra correcta, según lo indicado en el art.70 de la EHE.

B.4. Curado del hormigón, según lo indicado en el art.74 de la EHE.

B.5. Resistencia del hormigón: la resistencia de proyecto se ha elegido según criterios de durabilidad y buen comportamiento estructural.

C) Adopción de un espesor de recubrimiento adecuado para la protección de las armaduras: Los recubrimientos necesarios son los especificados en el cuadro de designación de hormigones, teniendo en cuenta las prescripciones de la EHE al respecto. En cuanto a los separadores empleados en obra para garantizar dichos recubrimientos, cumplirán las prescripciones del art. 37.2.5. de la EHE.

D) Control del valor máximo de abertura de fisura: El valor máximo de abertura de fisura para los distintos ambientes son los especificados en el art. 49.2.4. de la EHE, lo cual se ha tenido en cuenta en el cálculo y dimensionado de los distintos elementos estructurales.

E) Protecciones superficiales para ambientes muy agresivos: No se prevén ambientes muy agresivos.

F) Medidas contra la corrosión de armaduras: Las medidas de corrosión de armaduras estarán reguladas por el art.37.4. de la EHE, las cuales se han tenido en cuenta en el presente proyecto, pero se prescriben las que afectan a la ejecución.

Estructura Metálica:

Estrategia de durabilidad según el artículo 3, DB SE A

En este proyecto se define la prevención de la corrosión del acero y las protecciones adecuadas remitiéndose expresamente al art. 3 del DB-SE-A, debiendo observarse la ejecución del mismo (apartado 10), las tolerancias (apartado 11), el control de calidad (apartado 12), y la inspección y mantenimiento (apartado 13). Complementado todo ello con las Normas UNE mencionadas en el artículo 3 del DB-SE-A. A todas ellas el presente proyecto se remite expresamente definiendo el rango de obligatorias.

3.1.7. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN:

Las acciones, combinaciones y coeficientes de seguridad serán recogidos en el **Anejo 5.03 (Cálculo de la Estructura)** de la “Memoria”, al cuál nos remitimos.

Por otro lado, no será necesaria la justificación de las acciones térmicas y reológicas, debido a la disposición de las juntas estructurales previstas, las cuales contribuyen a disminuir los efectos de este tipo de acciones.

El nivel de control previsto para la ejecución de la estructura proyectada será “normal”, tal como recogen los cuadros de características de los materiales.

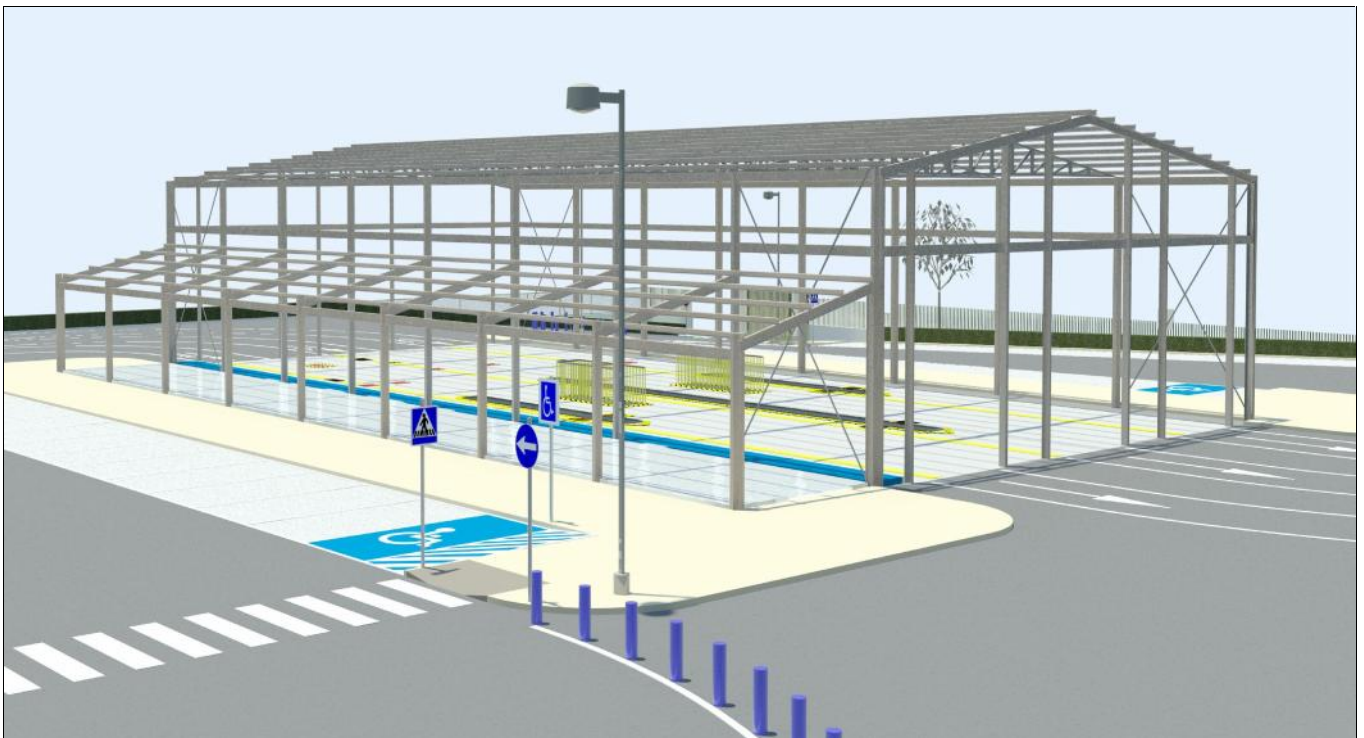


Ilustración 10: Esquema gráfico de la estructura del edificio



3.2. DB-SI: Seguridad c/Incendio

3.2. DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO:

3.2.1. OBJETIVO:

El objetivo del requisito básico “*Seguridad en caso de incendio*” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

1. Exigencia básica SI-1 “*Propagación interior*”: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
2. Exigencia básica SI-2 “*Propagación exterior*”: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.
3. Exigencia básica SI-3 “*Evacuación de ocupantes*”: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
4. Exigencia básica SI-4 “*Instalaciones de protección contra incendios*”: El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
5. Exigencia básica SI-5 “*Intervención de bomberos*”: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
6. Exigencia básica SI-6 “*Resistencia al fuego de la estructura*”: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

El DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “*Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*” (R.S.C.I.E.I.) en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

El edificio de uso industrial objeto del presente proyecto, que estará destinado a albergar unas instalaciones para la inspección técnica de vehículos, será estudiado conforme a lo recogido en el Real Decreto 2267/2004, *por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales* (B.O.E. nº: 303, de 17-12-2004), según recoge el correspondiente apartado del punto 4º de la “Memoria”: *Justificación de otras disposiciones y Reglamentos*”.



3.3. DB-SUA: Seguridad de utilización y Accesibilidad

3.3. DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN y ACCESIBILIDAD:

3.3.1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVO y ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Se justifica en este anejo la adaptación del proyecto al Documento Básico DB-SUA (*Exigencias Básicas de Seguridad de Utilización y Accesibilidad*), según el R.D. Decreto 173/2010, por el que se modifican determinados documentos básicos (DB-SU y DB-SI) del C.T.E.

El objetivo del requisito básico "Seguridad de Utilización y Accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de sus características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

El "Ámbito de Aplicación" de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del C.T.E. en su artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "*Seguridad de Utilización y Accesibilidad*". No obstante, destacar que la protección frente a riesgos relacionados con instalaciones y equipos se consigue mediante el cumplimiento de sus reglamentos específicos.

Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artº. 2, punto 3 de la ley 38/1999, *de Ordenación de la Edificación* (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

3.3.2. DB-SUA-1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS:

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS:

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la siguiente tabla:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

RESIST. AL DESLIZAMIENTO R_d	CLASE
$R_d \geq 150$	1
$15 < R_d < 35$	2
$35 < R_d < 45$	4
$R_d > 45$	6
	8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250

Según la UNE-ENV 12633:2003, los suelos son clasificados en función de su grado de deslizamiento (resistencia que ofrecen al deslizamiento según ensayo).

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2

	S/NORMA	S/PRYTO.
<ul style="list-style-type: none">)] Zonas Interiores secas: <ul style="list-style-type: none"> - Superficies con pendiente menor que el 6% - Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras 	1 2	1 ---
<ul style="list-style-type: none">)] Zonas Interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ^{1*}, terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.: <ul style="list-style-type: none"> - Superficies con pendiente menor que el 6% - Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras 	2 3	2 ---
)] Zonas Exteriores. Piscinas ^{2*}	3	---

^{1*}Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de **uso restringido**.

^{2*}En zonas previstas para usuarios descalzos y en fondo de vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO:

Excepto en **zonas de uso restringido**, se comprobará que:

	CUMPLE
El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel mayor a 6 mm.	✓
Desniveles que no excedan de 50 mm. se resuelven con pendientes < al 25%	---
En zonas de circulación interiores, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm., de diámetro.	✓
En caso de disponer barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán un altura mínima de 80 cm.	---
En zonas de circulación, prohibido colocar un escalón aislado, ni dos consecutivos, salvo en zonas de uso restringido, comunes de uso residencial vivienda, accesos y salidas de los edificios, así como a un estrado o escenario.	✓

PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES:

	CUMPLE
Se dispone de barrera de protección, en aquellas zonas en las que existan huecos, desniveles y aberturas horizontales y/o verticales, con una diferencia de cota mayor a 55 cm., salvo que la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la colocación de ésta sea incompatible con el uso previsto.	✓
Se dispone de barrera de protección en rampas con pendiente mayor o igual al 6% o salven una altura mayor a 18,5 cm	---
En zonas comunes del edificio, y no siendo el desnivel mayor a los 55 cm., comentados anteriormente, pero susceptible en cualquier caso de causar caídas, se colocará una diferenciación visual y táctil, colocada a una distancia mínima de 25 cm., al borde.	---
Las barreras de protección tienen una altura mínima de 90 cm., cuando la diferencia de nivel que protegen no exceda a 6 m., con las excepciones reflejadas en el DB-SUA 1.3	---
Las barreras de protección tienen una altura mínima de 110 cm., cuando la diferencia de nivel que protegen exceda a 6 m., con las excepciones reflejadas en el DB-SUA 1.3	---
Las barreras de protección tienen resistencia y rigidez suficientes para resistir la fuerza horizontal establecida en aptdo.3.2 DB_SE-AE, en función de la zona donde se encuentre	---
Estas barreras de protección, se han previsto y diseñado, de modo que no tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm., con las excepciones reflejadas en el DB-SUA 1.3	---

ESCALERAS y RAMPAS:

-) Escaleras de uso general: **NO SE PROYECTAN**
-) Escaleras de USO RESTRINGIDO (fosos): Se cumple que:

	S/NORMA	S/PRYTO.
✓ Escalera de trazado lineal		
Ancho del tramo	800 mm.	1.000 mm.
Altura de la contrahuella	200 mm.	180 mm.
Ancho de la huella	220 mm.	290 mm.

Escalera de trazado curvo	ver CTE DB-SUA 1.4	---
---------------------------	--------------------	-----

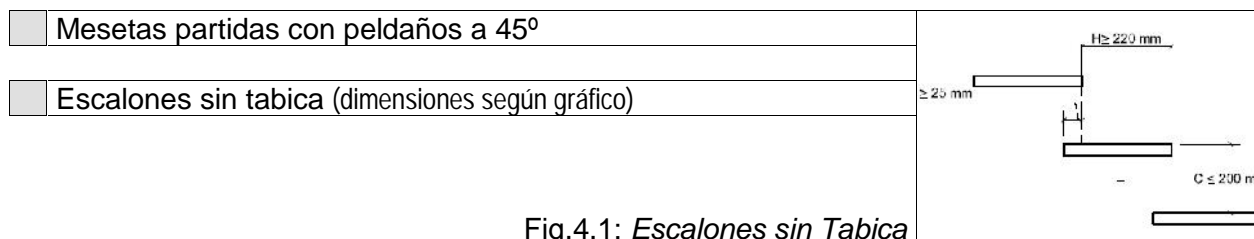


Fig.4.1: Escalones sin Tabica

-) Escaleras y Rampas: **NO SE PROYECTAN**

LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES:

Los acristalamientos de los edificios, salvo en el caso de que esté prevista su limpieza desde el exterior o sean fácilmente desmontables, se comprobará que:

	CUMPLE
Toda la superficie del acristalamiento, tanto interior como exterior, se encontrará comprendida en un radio de 85 cm., desde algún punto de la zona practicable situado a una altura no mayor de 130 cm.	✓
Los acristalamientos reversibles, estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.	✓

3.3.3. DB-SUA-2: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO DE IMPACTO-ATRAPAMIENTO:

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impactos con elementos fijos o practicables del edificio. A tal efecto, se considerarán los siguientes parámetros de diseño, comprobándose que:

IMPACTO:

		CUMPLE
IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS	En zonas de Uso Restringido, la altura libre de paso en zonas de circulación es de al menos 210 cm.	✓
	En zonas que no sean de Uso Restringido, la altura libre de paso en zonas de circulación es de al menos 220 cm.	✓
	En umbrales de puertas, la altura libre es de, al menos, 200 cm.	✓
	Los elementos que sobresalen de fachadas ubicados en zonas de circulación están ubicados al menos a 220 cm., altura mínima.	✓
	En zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que vuelen más 15 cm., en la zona de altura comprendida entre 100cm., y 200cm., medidos a partir del suelo.	---
	Se disponen de elementos fijos que restrinjan el acceso bajo zonas voladas que lo estén a menos de 200 cm., tales como tramos de escalera o mesetas.	---
IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES	Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en lateral de pasillos de ancho menor a 2,50m., se ubicarán tal que el barrido de éstas no invada el pasillo.	✓
	Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 70 cm., y 150 cm., como mínimo.	

		CUMPLE
IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES ^{1*}	Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto, salvo en el caso de que dispongan de barrera de protección, soportan un impacto sin romper conforme al procedimiento descrito en la Norma UNE EN12600:2003 de nivel: - De nivel 2 si la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está entre 55cm.-12 m. - Si la diferencia de cota es igual o superior a 12 m., soporta un impacto de nivel 1. - En los demás casos de nivel 3 ó rotura “forma segura”	✓
	En el caso de duchas y bañeras, las partes vidriadas y cerramientos, soportan un impacto de nivel 3 conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.	✓
IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES	En el caso de superficies acristaladas que se confundan con aberturas o puertas, o incluso en el caso de estas últimas si no disponen de elementos que permitan identificarlas como cercos o tiradores, están provistas de señalización de modo que ésta se dispone en toda su longitud, ubicada a una altura superior comprendida entre 150 cm., y 170 cm., e inferior entre 85 cm., y 110 cm., con las excepciones indicadas en DB-SUA 2.1.	✓

^{1*} Las áreas con riesgo de impacto, en el caso de las puertas, es el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 150 cm., y una anchura igual a la de la puerta más 30 cm., a cada lado de esta. En el caso de paños fijos, se entiende el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 90 cm.

ATRAPAMIENTO:

		CUMPLE
ATRAPAMIENTO CON PUERTA CORREDERA	En el caso de accionamiento manual de la misma, así como sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia al objeto más próximo en el sentido de apertura del elemento desplazable, será superior a 20 cm., conforme se indica en DB-SUA 2.2.	✓
	En el caso de accionamiento automático, dispone de dispositivos automáticos de protección adecuados al tipo de accionamiento, y cumplen con las especificaciones técnicas propias.	✓

3.3.4. SUA-3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS:

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos. Las características de uso y espacio de determinados pequeños espacios pueden ocasionar que el usuario quede accidentalmente aprisionado en él. A continuación se fijan una serie de parámetros a seguir con el fin de garantizar unas condiciones seguras de uso de dichos recintos, verificándose que:

	CUMPLE
En el caso de usuarios en sillas de ruedas, las dimensiones, disposición y espacio de estos recintos, garantizan la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas, así como el giro en su interior, descontando el espacio barrido por las puertas.	✓
En el caso de que los recintos dispongan de un sistema de bloqueo desde el interior, posibilitando el hecho de que accidentalmente queden atrapadas, existe simultáneamente algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior. Del mismo modo, en este supuesto, dispone el recinto de iluminación controlada desde el interior, a excepción de que el recinto en cuestión sea un aseo o baño de vivienda.	✓
La fuerza de apertura de las puertas, es de 150 N., máximo, excepto en el caso de que el recinto sea utilizado por usuarios en sillas de ruedas, que es de 25 N., máximo.	✓

3.3.5. DB-SUA-4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN:

Con el fin de limitar el riesgo de daños a personas debido a una inadecuada iluminación de las zonas de circulación de los edificios (interior y exterior), la instalación de alumbrado proyectada garantizará como mínimo los siguientes niveles de iluminación medidos a nivel del suelo en zonas de circulación:

				CUMPLE
ALUMBRADO NORMAL	CIRCULACIÓN EXCLUSIVA PARA PERSONAS:			
	ILUMINANCIA MÍN. (lux.)	INTERIOR	EXTERIOR	
	Escaleras	75	10	✓
	Resto Zonas	50	5	✓
	CIRCULACIÓN PERSONAS Y VEHÍCULOS:			
	Iluminancia (lux.)	INTERIOR	EXTERIOR	
		50	10	✓
Factor de uniformidad media: fu 40%				

Se acompaña al respecto, dentro del **Anejo 4.04** de la “Memoria” la definición y el cálculo por estancias correspondientes a las instalaciones de iluminación proyectadas.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA:

Con el fin de limitar el riesgo de daños a las personas debido a una inadecuada iluminación de las zonas de circulación de los edificios (tanto interior como exterior) en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal y con la finalidad de que los usuarios puedan abandonar el edificio, evitar situaciones de pánico y ver las señales indicativas de salida y la situación de los equipos y medios de protección con una iluminación adecuada, se garantizarán los siguientes parámetros:

			CUMPLE
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	DOTACIÓN	Contarán con este alumbrado todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.	---
		En todo recorrido de evacuación, conforme se definen éstos en el Anejo A de DB SI	✓
		Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m ² , incluidos pasillos y escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.	---
		Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB SI 1	✓
		Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.	✓
		Las señales de seguridad se situarán a una altura mínima 2 m., sobre el suelo.	✓
	LUMINARIAS	Se colocará una en cada puerta de salida y conforme a DB SU 4.2., al menos en: - Puertas existentes en recorridos de evacuación. - En cualquier cambio de nivel.	✓
	INSTALACIÓN	- Será fija. - Dispondrá de fuente propia de energía. - Entrará en funcionamiento a fallo alimentación en la instalación de alumbrado normal en zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. - Se cumplen además, el resto de características de la instalación, conforme al DB SU 4.2.3	✓
	ILUMINACIÓN SEÑALES DE SEGURIDAD	- Se cumplen todos y cada uno de los requisitos de iluminación que deben cumplir las señales de seguridad, todo ello conforme a DB SU 4.2.4	✓

Las luminarias de emergencia proyectas han quedado recogidas en el plano nº:25 (*Instalación de protección contra incendios*) de la "Documentación Gráfica".

3.3.6. SUA-5: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO POR SITUACIONES ALTA OCUPACIÓN

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3.000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

Por tanto, en el caso que nos ocupa, NO SERÁ DE APLICACIÓN esta Sección SUA-5.

3.3.7. SUA-6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR AHOGAMIENTO

Esta sección SUA-6, referente a la *Seguridad Frente al Riesgo de Ahogamiento*, NO SERÁ TAMPOCO DE APLICACIÓN, por no existir piscinas, depósitos, pozos ó similares.

3.3.8. DB-SUA-7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Esta Sección es aplicable a las zonas de *uso Aparcamiento* y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de las viviendas unifamiliares.

		CUMPLE
2.1	En las zonas de <i>uso Aparcamiento</i> se ha diseñado un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,50 m. como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.	✓
2.2	El acceso a los aparcamientos permite la entrada y salida frontal de los vehículos sin que haya que realizar maniobras de marcha atrás.	✓
2.3	Existe, al menos, un acceso peatonal contiguo al vial para vehículos independiente, que tiene las siguientes condiciones: a) Su anchura es de 0'80 m, como mínimo; b) Está protegido mediante barreras protección > 0,80 m. altura. c) En el caso de que el acceso peatonal, carece de barreras de protección, se ha dispuesto su pavimento a un nivel más elevado. Dicho desnivel cumple lo especificado en el apartado 3.1., de la Sección SU 1.	---
2.4	Las pinturas o marcas utilizadas para la señalización horizontal o marcas viales son de Clase 3 en función de su resbaladicidad, determinada de acuerdo con lo especificado en el apartado 1 de la Sección SU 1.	✓
3.1	Al no existir plantas de aparcamiento con capacidad > 200 vehículos o con superficie > 5.000 m ² , los itinerarios peatonales utilizables por el público (personas no familiarizadas con el edificio) no se ha previsto se identifiquen mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado.	✓
3.2	Frente a las puertas que comunican el aparcamiento con otras zonas, dichos itinerarios se protegen mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas > 1,20 m. y una altura > 0,80 m.	✓
4.1	Se han dispuesto las siguientes señalizaciones, conforme a lo establecido en el código de la circulación: a) Sentido de la circulación y las salidas; b) Velocidad máxima de circulación de 20'00 km/h; c) Zonas de tránsito y paso peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso. Asimismo, se han previsto señalización de gálibos y alturas limitadas para vehículos pesados.	✓
4.2	Las zonas destinadas a almacenamiento, carga o descarga están también señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en pavimento.	---

3.3.9. DB-SUA-8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo. A tal efecto, se considera la necesidad de una instalación de protección del rayo con el fin de limitar los efectos perjudiciales de las descargas eléctricas atmosféricas verificándose los siguientes parámetros de diseño:

		CUMPLE
PROCEDIMIENTO VERIFICACIÓN	No es necesaria la instalación al ser $N_e \leq N_a$	✓
	Sí es necesaria la instalación pues $N_e > N_a$	---
	Sí es necesaria la instalación pues la altura del edificio es $> 43m$. siendo en este caso la eficiencia $E \leq 0,98$, s/DB SU 8.2	---

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' esté comprendida entre 0 y 0,8.

1. Cálculo de la frecuencia esperada de impactos por año (N_e)

Determinación de la frecuencia esperada de impactos N_e : $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{Z_6}$ (Ec. 1)

Siendo:

- N_e Número de impactos esperados por año.
- A_e Superficie de captura equivalente del edificio aislado.
- C_1 Coeficiente relacionado con el entorno.
- N_g Densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2).

Sustituyendo:

N_g (Jaraíz de la Vera) = 1.50 impactos/año, km^2 A_e = 6.826,18 m^2 C_1 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0.50 N_e = 0.0051 impactos/año
--

2. Cálculo del riesgo admisible (N_a)

Determinación del riesgo admisible N_a : $N_a = \frac{5.5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{Z_3}$ (Ec. 2)

Siendo:

- C_2 Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C_4 Coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 Coeficiente s/necesidad de continuidad de las actividades que se desarrollan en el edificio.

Sustituyendo:

C_2 (estructura de metálica/cubierta ligera) = 1.00 C_3 (otros contenidos) = 1.00 C_4 (resto de edificios) = 1.00 C_5 (resto de edificios) = 1.00 N_a = 0.0055 impactos/año
--

3. Verificación:

- Altura del edificio = 8,00 m. $\frac{1}{2}$ 43,0 m.
- $N_e = 0.0051 > N_a = 0.0055$ impactos/año

La frecuencia esperada de impactos N_e es menor que el riesgo admisible N_a . Por ello, NO SERÁ NECESARIA LA INSTALACIÓN de un sistema de protección contra el rayo en este caso.

3.3.10. DB-SUA-9: ACCESIBILIDAD

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD:

En el presente Proyecto se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles contenidas en el Documento Básico DB-SUA-9, con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

1. Condiciones funcionales:

Accesibilidad en el exterior del edificio:

La parcela dispone de un *itinerario accesible* que comunica la vía pública (calles “B” y “C”, que bordean la parcela en sus dos frentes) con el interior del recinto, tal como se recoge de forma gráfica en el plano 05 (*Emplazamiento*), así como en la sección 4 (*Otros Reglamentos y Disposiciones*), apartado 1º de la “Memoria” (*Cumplimiento de la Ley 11/2014, de Accesibilidad universal en Extremadura*).

Accesibilidad entre plantas del edificio y Accesibilidad en las plantas del edificio:

La nave proyectada se desarrolla en una única planta sobre rasante, que cuenta con un *itinerario accesible* que comunica directamente con las piezas de uso público del módulo de oficinas (*recepción-administración y aseo adaptado*), dado que el área de inspección de vehículos de la nave será de acceso restringido al personal laboral de estas instalaciones.

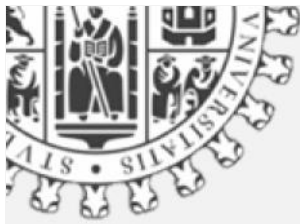
De este modo, el edificio ha sido diseñado directamente accesible para usuarios de silla de ruedas, según muestra el plano 07 (*Usos y Superficies*), que recoge el trazado de dicho “itinerario accesible” mediante una banda señalizadora que discurre desde la entrada principal del MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN (“punto de llamada accesible”) hasta alcanzar el aseo de *minusválidos*, atravesando la zona de *recepción* y la *sala de técnicos*.

2. Dotación de Elementos Accesibles

El recinto contará con **2 plazas de aparcamiento accesibles**, reservadas a personas con movilidad reducida, en las franjas de aparcamiento público exterior con qué contará el recinto a ambos laterales de la nave, cuyas dimensiones y características figuran en el correspondiente detalle del citado plano de emplazamiento (nº05), superando así la dotación mínima que establece este DB-SUA-9 (1/33 plazas de aparcamiento o tracción).

Asimismo se han previsto *servicios higiénicos accesibles, mobiliario fijo* o los *mecanismos* que establece esta exigencia básica al respecto, contando con **1 aseo accesible** de las siguientes características:

- Tendrá una superficie de 9,69 m². y estará comunicado con un itinerario accesible.
- Dispondrá de un espacio de giro libre de obstáculos igual o superior a Ø1,50 m.
- Contará con puerta corredera de 1,15 m. y cumplirá condiciones de “itinerario accesible”.
- Dispondrá de los siguientes aparatos sanitarios:
 - H1 lavabo con espacio libre inferior de h=0,70 m. mínimo, sin pedestal.
 - H1 inodoro con espacio de transferencia lateral a ambos lados, especial para su uso por parte de personas con movilidad reducida, con barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.



3.4. DB-HS: Salubridad

3.4. DB-HS: EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD

3.4.1. OBJETIVO:

El objetivo del citado requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para ello los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes, cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios de dicho requisito básico de salubridad.

3.4.2. DB-HS-1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO:

HS1 Protección frente a la humedad Muros en contacto con el terreno	Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coeficiente de permeabilidad del terreno	K _s = 10 ⁻⁵ cm/s (01)		
	Grado de impermeabilidad	1 (02)		
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad (03)	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente (04)	<input type="checkbox"/> pantalla (05)
	situación de la impermeabilización	<input checked="" type="checkbox"/> interior	<input type="checkbox"/> exterior	<input type="checkbox"/> parcialmente estanco (06)
	Condiciones de las soluciones constructivas	--- (07)		
	(01)	este dato se obtiene del informe geotécnico		
(02)	este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE			
(03)	Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.			
(04)	Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.			
(05)	Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.			
(06)	muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.			
(07)	este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE			

SUELOS: (SOLERA)

HS1 Protección frente a la humedad Suelos	Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coefficiente de permeabilidad del terreno	K _s = 10 ⁻⁵ cm/s (01)		
	Grado de impermeabilidad	1 (02)		
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
	Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> suelo elevado (03)	<input checked="" type="checkbox"/> solera (04)	<input type="checkbox"/> placa (05)
	Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base (06)	<input type="checkbox"/> inyecciones (07)	<input checked="" type="checkbox"/> sin intervención
	Condiciones de las soluciones constructivas	D1 (08)		
	(01)	este dato se obtiene del informe geotécnico		
	(02)	este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE		
	(03)	Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.		
(04)	Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.			
(05)	solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.			
(06)	capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.			
(07)	técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.			
(08)	este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE			

FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS:

HS1 Protección frente a la humedad Fachadas y medianeras descubiertas	Zona pluviométrica de promedios	IV (01)				
	Altura de coronación del edificio sobre el terreno	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input type="checkbox"/> 16 – 40 m	<input type="checkbox"/> 41 – 100 m	<input type="checkbox"/> > 100 m (02)	
	Zona eólica	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	(03)	
	Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input type="checkbox"/> E0	<input checked="" type="checkbox"/> E1	(04)		
	Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1	<input type="checkbox"/> V2	<input checked="" type="checkbox"/> V3	(05)	
	Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (06)
	Revestimiento exterior	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO			
	Condiciones de las soluciones constructivas	R1+C2 (07)				
	(01)	Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE				
	(02)	Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.				
(03)	Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE					
	E0 para terreno tipo I, II, III					
	E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE					
	- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.					
(04)	- Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.					
	- Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.					
	- Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.					
	- Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.					
(05)	Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE					
(06)	Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE					
(07)	Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad					

CUBIERTAS, TERRAZAS Y BALCONES: (CUBIERTAS INCLINADAS)

HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones
Parte 1

Grado de Impermeabilidad único

Tipo de cubierta

plana inclinada

convencional invertida

Uso

Transitable peatones uso privado peatones uso público zona deportiva vehículos

No transitable

Ajardinada

Condición higrotérmica

Ventilada

Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)

Sistema de formación de pendiente

hormigón en masa

mortero de arena y cemento

hormigón ligero celular

hormigón ligero de perlita (árido volcánico)

hormigón ligero de arcilla expandida

hormigón ligero de perlita expandida (EPS)

hormigón ligero de picón

arcilla expandida en seco

placas aislantes

elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos

chapa grecada

elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones
Parte 2

Pendiente 7% (02)

Aislante térmico (03)

Material espesor

Capa de Impermeabilización (04)

Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

Lámina de oxiasfalto

Lámina de betún modificado

Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)

Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)

Impermeabilización con poliolefinas

Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de Impermeabilización

adherido semiadherido no adherido fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación: $S_s = \frac{2000 \text{ cm}^2}{363,46 \text{ m}^2} = 5,50$ $30 > \frac{S_s}{Ac} > 3$

Superficie total de la cubierta: $Ac = 363,46 \text{ m}^2$

Capa separadora

Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles

Bajo el aislante térmico Bajo la capa de impermeabilización

Para evitar la adherencia entre:

La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos

La capa de protección y la capa de impermeabilización

La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización

Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección

Impermeabilización con lámina autoprotégida

Capa de grava suelta (05), (06), (07)

Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)

<input type="checkbox"/> Solado fijo (07)	<input type="checkbox"/> Baldosas recibidas con mortero	<input type="checkbox"/> Capa de mortero	<input type="checkbox"/> Piedra natural recibida con mortero
<input type="checkbox"/> Adoquín sobre lecho de arena	<input type="checkbox"/> Mortero filtrante	<input type="checkbox"/> Hormigón	<input type="checkbox"/> Aglomerado asfáltico
<input type="checkbox"/> Otro:	<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> Solado flotante (07)	<input type="checkbox"/> Piezas apoyadas sobre soportes (06)	<input type="checkbox"/> Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado	
<input type="checkbox"/> Otro:	<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> Capa de rodadura (07)	<input type="checkbox"/> Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización		
	<input type="checkbox"/> Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)		
<input type="checkbox"/> Capa de hormigón (06)	<input type="checkbox"/> Adoquinado	<input type="checkbox"/> Otro:	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Tierra Vegetal (06), (07), (08)			
Tejado			
<input type="checkbox"/> Teja	<input type="checkbox"/> Pizarra	<input type="checkbox"/> Zinc	<input type="checkbox"/> Cobre
			<input type="checkbox"/> Placa de fibrocemento
			<input type="checkbox"/> Perfiles sintéticos
<input checked="" type="checkbox"/> Aleaciones ligeras	<input type="checkbox"/> Otro:	<input type="text"/>	
(01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".			
(02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10. exigencia básica HS1, CTE			
(03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía			
(04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.			
(05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%			
(06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.			
(07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.			
(08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.			

3.4.3. DB-HS-2: RECOGIDA y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

1. Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.
2. Para los edificios y **locales con otros usos** la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un tratamiento específico adoptando criterios análogos a los que caracterizan las condiciones establecidas en esta sección.

Se hace por tanto una simulación, teniendo en cuenta los 8 ocupantes fijos de la actividad.

ESPACIO DE ALMACENAMIENTO:

- Deben disponerse espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en dichas instalaciones.
- El espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm. y debe ser igual o mayor que 45 dm³.

- En el caso de edificios aislados o agrupados horizontalmente, para las fracciones de papel / cartón y vidrio, puede utilizarse como espacio de almacenamiento inmediato el almacén de contenedores del edificio.
- Los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros deben disponerse en zonas anejas auxiliares.
- Estos espacios deben disponerse de tal forma que el acceso a ellos pueda realizarse sin que haya necesidad de recurrir a elementos auxiliares y que el punto más alto esté situado a una altura no mayor que 1,20 m. por encima del nivel del suelo.
- El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm. de los límites del espacio de almacenamiento debe ser impermeable y fácilmente lavable.

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD MÍNIMA DE ALMACENAMIENTO:

Ocupación máxima estimada en la actividad: **8 personas**

FRACCIÓN	CA ⁽¹⁾ (l/persona)	P _v ⁽²⁾ (ocupantes)	CAPACIDAD (l)
Papel / cartón	10,85	8	86,80
Envases ligeros	7,80	8	62,40
Materia orgánica	3,00	8	45,00
Vidrio	3,36	8	45,00
Varios	10,50	8	84,00
Capacidad Mínima Total...			323,20

Notas:

⁽¹⁾ CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2.

⁽²⁾ P_v, número estimado de ocupantes habituales del edificio.

3.4.4. DB-HS-3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Este apartado tiene por objeto especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de calidad del aire interior, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación DB HS 'Salubridad' en lo referente a dicha Exigencia Básica.

En este sentido cabe indicar que la NAVE DE INSPECCIÓN se ha considerado directamente como "espacio exterior", pues se trata de un amplio recinto diáfano sin climatizar que, dada la actividad, tendrá sus puertas amplias abiertas a lo largo de toda la jornada.

Las piezas del MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN contarán todas ellas con ventilación natural directa desde el exterior mediante huecos de fachada; así mismo, la zona de oficinas (recepción-administración y despachos) será climatizada con equipos de aire frío-caliente y, en el resto de estancias (*baños, almacén y cuarto de instalaciones*), la ventilación se realizará a través de las rejillas en las puertas de acceso a las mismas, así como un sistema de ventilación con conductos, rejillas y bocas de impulsión proyectadas sobre el falso techo, con un equipo extractor general que irá ubicado en el *despacho de ingenieros*.

La descripción, cálculo y dimensionado de estas instalaciones serán recogidas en el anejo 4.05 del apartado 5º de la "Memoria" (*Anejos a la Memoria*), así como en el plano nº26 de la "Documentación Gráfica" y en el capítulo 16 del "Presupuesto".

3.4.5. DB-HS-4: SUMINISTRO DE AGUA

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

La definición, dimensionado y cálculos necesarios para abastecer de agua fría y caliente a los locales húmedos del edificio proyectado serán recogidos dentro del anejo 4.01 (*Instalación de Fontanería*) del apartado 5º de la “Memoria” (*Anejos a la Memoria*), así como en el plano nº27 de la “Documentación Gráfica”.

Estas instalaciones han sido proyectadas siguiendo en todo momento las prescripciones técnicas que se establecen en esta Exigencia Básica HS-4 (*Suministro de agua*) del C.T.E., proporcionando suministro de agua fría-caliente a los 4 aseos del MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN (dos de ellos con ducha) y de agua fría a 4 grifos en la NAVE DE I.T.V., así como las correspondientes bocas de riego en el exterior de la parcela.

Dada la presión de la red existente en esta zona y la altura del edificio (1 planta) no será necesaria la instalación de grupo de presión, aun cuando se ha previsto la instalación de válvulas reductoras para descartar sobrepresiones que afecten a los diferentes elementos, con el fin de evitar problemas futuros.

El suministro de agua procederá de la red de abastecimiento municipal, uno de cuyos ramales discurre por la calle superior, frente a la parcela (Calle “C”), siendo la tubería de acometida de polietileno de alta densidad, PN-10.

La producción de agua caliente se resolverá mediante la instalación de un termo eléctrico, con una capacidad de 120 litros y una potencia 2,5 Kw., que será colocado en el *almacén* anejo a los cuartos húmedos, según recoge el citado plano de fontanería (nº27).

3.4.6. DB-HS-5: EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Asimismo, la red de evacuación de aguas residuales proyectada en el edificio será definida y dimensionada en el punto 4.02 (*Anejos de Cálculo: Instalaciones*) de la “Memoria”, así como en el plano nº14 (*Saneamiento*) de la “Documentación Gráfica”.

Se plantea una red separativa de pluviales y fecales, si bien previa a la conexión con la red de alcantarillado se conectarán ambas redes, pues el colector municipal que discurre por esta zona del polígono es aún mixto.

En la mayor parte de su recorrido los elementos de esta red discurrirán, en la medida de lo posible, por el perímetro exterior de del edificio, lo cuál facilitará las tareas de registro y reparación en caso de roturas o averías.

En el cálculo de esta red se han tenido en cuenta las condiciones que se establecen en esta Exigencia Básica HS-5 (*Evacuación de aguas residuales*) del C.T.E.



3.5. DB-HR: Protección Ruido

3.5. DB-HR: EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

3.5.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN:

El ámbito de aplicación de este DB-HR es el que se establece con carácter general para el CTE, en su artículo 2 (Parte I), exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) Los *recintos ruidosos*, que se regirán por su reglamentación específica.
- b) Los *recintos y edificios* de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán *recintos de actividad* respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico.
- c) Las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m^3 , que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán *recintos protegidos* respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico.
- d) Las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su *fachada* o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

En consecuencia, dado el uso y la actividad a qué se destinará el edificio industrial proyectado ("*Nave para Inspección Técnica de Vehículos*"), NO SERÁ DE APLICACIÓN esta Exigencia Básica del C.T.E., que se regirá por la normativa específica existente al respecto (Decreto 19/1997, *Reglamentación de Ruidos y Vibraciones* de la Junta de Extremadura), cuya justificación será recogida en el apartado 4.3 (*Otros Reglamentos y Disposiciones*) de la "Memoria".



3.6. DB-HE: Ahorro de Energía

3.6. DB-HE: EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA

3.6.1. INTRODUCCIÓN y OBJETIVO:

Este Documento Básico (DB-HE) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía para la construcción de la *Nave de Inspección Técnica de Vehículos* proyectada.

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización del edificio, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para asegurar la satisfacción de dicha exigencia en este proyecto, según el artº.15 de la parte I del C.T.E., se deberán superar los niveles mínimos de calidad propios de dicho DB:

- HE 0: *Limitación del consumo energético.*
- HE 1: *Limitación de demanda energética.*
- HE 2: *Rendimiento de las instalaciones térmicas.*
- HE 3: *Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.*
- HE 4: *Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.*
- HE 5: *Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.*

El cálculo relativo al cumplimiento de estas exigencias básicas ha sido realizado por ordenador, habiendo utilizado para ello el programa de **Cype Ingenieros** “*Instalaciones del Edificio*”.

3.6.2. SECCIÓN HE-0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

1. Esta Sección es de aplicación en:

- Edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- Edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- **Edificios industriales**, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

La nave de ITV proyectada no se corresponde con ninguno de los anteriores ámbitos de aplicación, motivo por el cuál NO SERÁ DE APLICACIÓN el contenido de esta sección

3.6.3. SECCIÓN HE-1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

1. Esta Sección es de aplicación en:
 - a) Edificios de nueva construcción;
 - b) Intervenciones en edificios existentes:
 - Ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido.
 - Reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio
 - Cambio de uso.
2. Se excluyen del ámbito de aplicación:
 - a) Los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.
 - b) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años.
 - c) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
 - d) Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².
 - e) Las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente.
 - f) Cambio del *uso característico* del edificio cuando éste no suponga modificación de su *perfil de uso*.

A pesar de tratarse de un edificio de carácter industrial, se realizará la justificación energética de la zona de oficinas (MÓDULO ADMINISTRACIÓN), que es la única que va a climatizarse.

1. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO:

A) ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA:

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Jaraíz de la Vera** (Cáceres), con una altura sobre el nivel del mar de 561 m. Le corresponde, conforme al Apéndice B del DB-HE-1, la *zona climática C4*. La pertenencia a dicha zona define las solicitaciones exteriores para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado.

En base al cálculo realizado en el anejo de climatización y ventilación de la nave industrial de uso ITV (Anejo 4.5) se han introducido en Cype los datos necesario para la justificación de la demanda energética.

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA:

A) PORCENTAJE DE AHORRO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA RESPECTO AL EDIFICIO DE REFERENCIA:

$$\%_{AD} = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (86.8 - 60.1) / 86.8 = 30.8 \% \quad \%_{AD,exigido} = 25.0 \% \quad \checkmark$$

Donde:

$\%_{AD}$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%_{AD,exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 4 y Baja carga de las fuentes internas del edificio (tabla 2.2, CTE DB HE 1), 25.0 %.

- $D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).
- $D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D del CTE_DB-HE-1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a HULC' (antes LIDER/CALENER).

B) RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA:

La siguiente tabla es resumen de resultados obtenidos en el cálculo de demanda energética de calefacción/refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Tabla 2: Resumen cálculo de la demanda energética

ZONAS HABITABLES	S_u (m ²)	HORARIO DE USO, CARGA INTERNA	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		%AD
				(kWh/ /año)	(kWh/ (m ² ·a))	(kWh/ /año)	(kWh/ (m ² ·a))	
Zona Administrativa	173.68	8 h, Baja	2.4	10433.2	60.1	15079.5	86.8	30.8
	173.68		2.4	10433.2	60.1	15079.5	86.8	30.8

Donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

C_{FI} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².

%AD: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a HULC' (antes LIDER/CALENER).

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 2.4$ W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera Baja, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es 25.0%, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

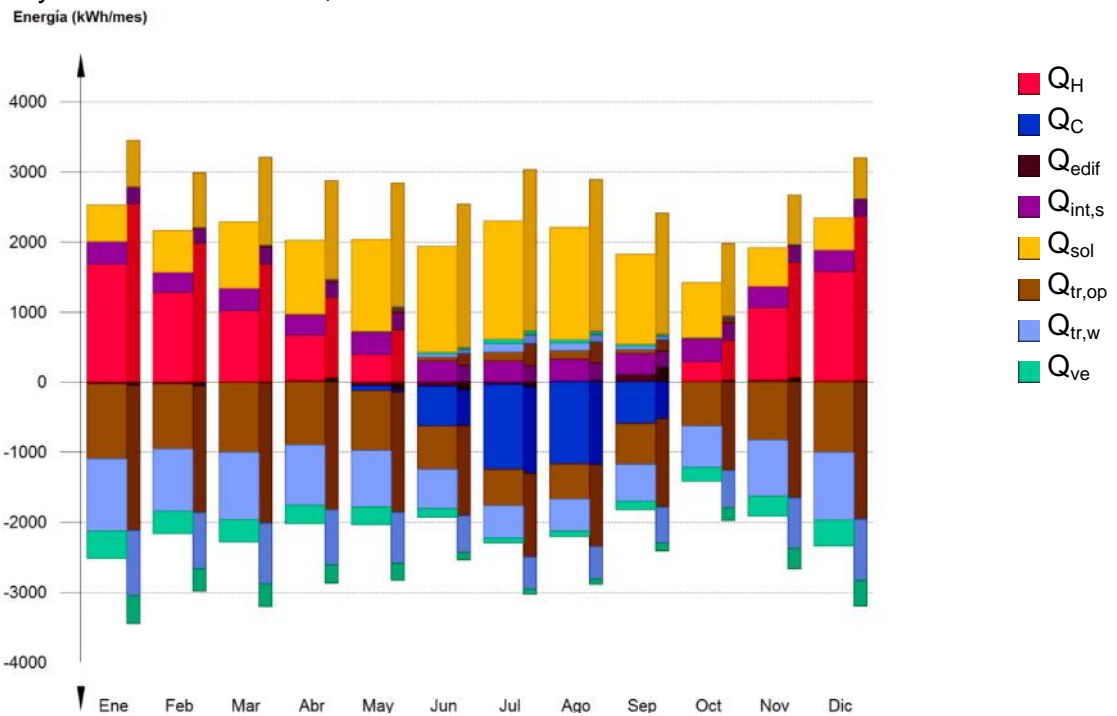
3. RESULTADOS MENSUALES:

A) BALANCE ENERGÉTICO ANUAL DEL EDIFICIO:

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER').

Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores del edificio.



Gráfica 1: Balance energético anual del edificio

En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Tabla 3: Valores numéricos del balance energético del edificio

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² -a)
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,op}$	0.2	0.1	1.8	3.3	11.6	52.7	128.2	119.2	59.2	13.8	1.1	0.1	-9039.2	-52.0
$Q_{tr,w}$	-1068.6	-927.4	-1002.1	-899.9	-851.2	-613.6	-519.4	-506.3	-578.0	-627.6	-831.2	-1005.1	-8567.6	-49.3
Q_{ve}	--	--	0.3	0.5	1.4	25.4	63.2	53.1	25.3	1.0	--	--	-2610.7	-15.0
$Q_{int,s}$	318.9	283.4	318.9	295.3	318.9	307.1	307.1	318.9	295.3	318.9	307.1	307.1	3661.4	21.1
	-3.0	-2.7	-3.0	-2.8	-3.0	-2.9	-2.9	-3.0	-2.8	-3.0	-2.9	-2.9		

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m ² -a))
Q_{sol}	527.0	608.7	961.3	1071.9	1331.7	1533.2	1717.1	1627.1	1308.1	795.0	559.0	468.4	12270.3	70.7
Q_{edif}	-10.0	-11.6	-18.3	-20.4	-25.4	-29.2	-32.7	-31.0	-24.9	-15.1	-10.6	-8.9		
Q_H	1687.7	1282.3	1019.7	644.2	391.9	--	--	--	--	284.4	1030.8	1560.9	7901.9	45.5
Q_C	--	--	--	--	-73.0	-569.4	-1208.9	-1169.7	-595.2	--	--	--	-3616.1	-20.8
Q_{HC}	1687.7	1282.3	1019.7	644.2	464.9	569.4	1208.9	1169.7	595.2	284.4	1030.8	1560.9	11518.0	66.3

Donde:

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²-año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²-año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²-año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²-año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²-año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²-año).

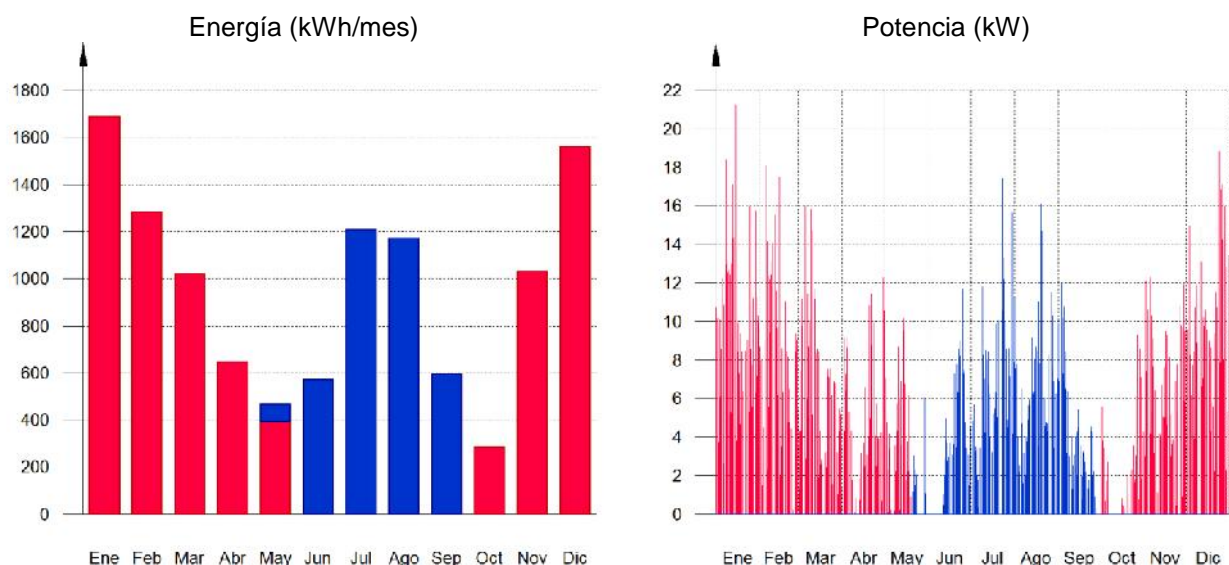
Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²-año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²-año).

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²-año).

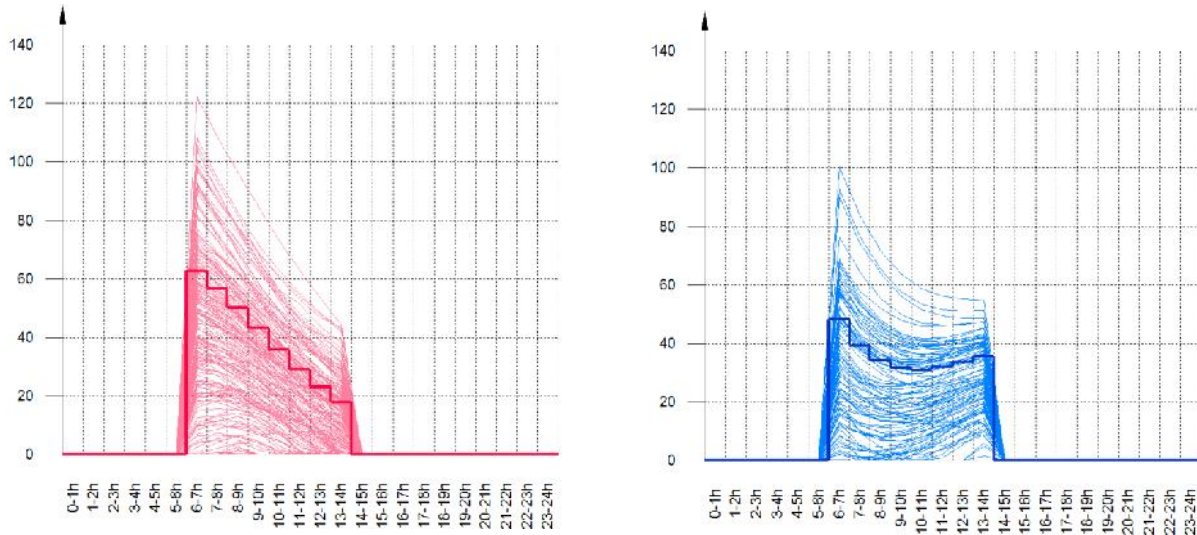
B) DEMANDA ENERGÉTICA MENSUAL DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN:

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



Gráfica 2: Demanda energética mensual calefacción y refrigeración

A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:



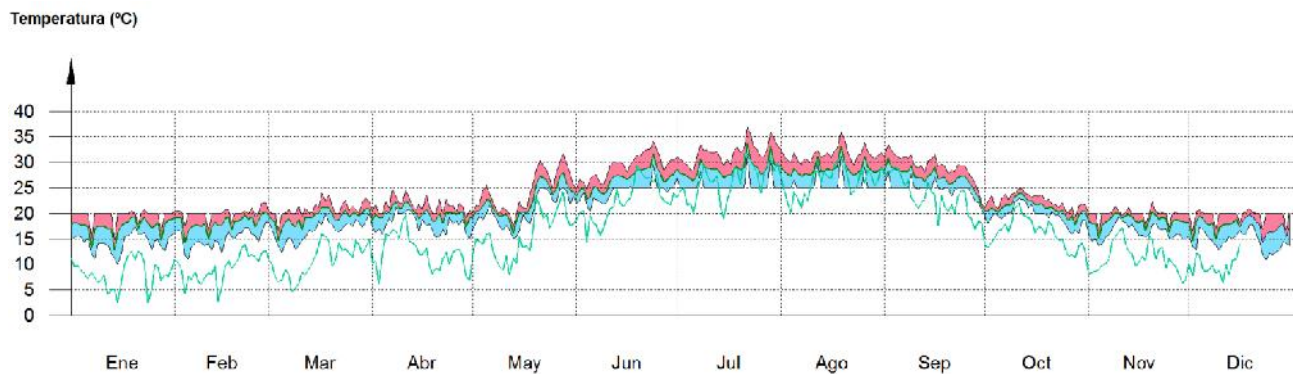
Gráfica 3: Demandas diarias superpuestas calefacción-refrigeración (W/m².)

La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ.(h)	Potencia típica (W/m ²)	Demanda típica /día activo (kWh/m ²)
Calefacción	190	190	1399	7	32.52	0.2395
Refrigeración	103	99	751	7	27.72	0.2103

C) EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA:

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:



Gráfica 4: Evolución de la temperatura (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)

D) RESULTADOS NUMÉRICOS DEL BALANCE ENERGÉTICO POR ZONA Y MES:

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

Tabla 4: Resultados numéricos del balance energético por zona y mes

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))
Zona Administrativa ($A_f = 173.68 \text{ m}^2$; $V = 555.77 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 923.49 \text{ m}^2$; $C_m = 38269.351 \text{ kJ/K}$; $A_m = 582.88 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	0.2	0.1	1.8	3.3	11.6	52.7	128.2	119.2	59.2	13.8	1.1	0.1	-9039.2	-52.0
$Q_{tr,w}$	0.1	--	0.8	1.9	8.5	46.0	116.7	106.9	51.9	10.1	0.6	--	-8567.6	-49.3
Q_{ve}	--	--	0.3	0.5	1.4	25.4	63.2	53.1	25.3	1.0	--	--	-2610.7	-15.0
$Q_{int,s}$	318.9	283.4	318.9	295.3	318.9	307.1	307.1	318.9	295.3	318.9	307.1	307.1	3661.4	21.1
Q_{sol}	527.0	608.7	961.3	1071.9	1331.7	1533.2	1717.1	1627.1	1308.1	795.0	559.0	468.4	12270.3	70.7
Q_{edif}	-26.4	-26.6	-5.2	26.7	-54.6	-61.9	-36.3	14.6	111.7	10.2	31.5	16.3		
Q_H	1687.7	1282.3	1019.7	644.2	391.9	--	--	--	--	284.4	1030.8	1560.9	7901.9	45.5
Q_C	--	--	--	--	-73.0	-569.4	-1208.9	-1169.7	-595.2	--	--	--	-3616.1	-20.8
Q_{HC}	1687.7	1282.3	1019.7	644.2	464.9	569.4	1208.9	1169.7	595.2	284.4	1030.8	1560.9	11518.0	66.3

Donde:

A_f : Superficie útil de la zona térmica, m².

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.

A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².

C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.

A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año).

Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

3.6.4. SECCIÓN HE-2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Es aplicable el RITE, dado que el edificio proyectado es de nueva construcción.

Dicha edificación dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

Esta Exigencia Básica se desarrolla actualmente a través del vigente *Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios* (RITE-07), sus Instrucciones Técnicas Complementarias y sus normas UNE, según se definen en el R.D. 1027/07.

A) EXIGENCIAS TÉCNICAS:

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de tal forma que:

- Se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente.
- Se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos.
- Se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

El cumplimiento y justificación de esta exigencia será definido a través del **Anejo 4.05** (*Instalaciones de Climatización y Ventilación*) del apartado 5º de la "Memoria" (*Anejos de Cálculo*), así como en el plano nº26 de la "Documentación Gráfica".

3.6.5. SECCIÓN HE-3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

A) ÁMBITO DE APLICACIÓN:

✓	Edificio de nueva construcción
	Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m ² ., donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
	Reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
- b) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años.
- c) **Instalaciones industriales**, talleres y edificios agrícolas no residenciales.
- d) Edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m².
- e) Interiores de viviendas.

Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

La nave industrial que ahora se proyecta no corresponde a ninguno de los usos o límites anteriormente señalados, motivo por el cual NO SERÁ DE APLICACIÓN el contenido de esta sección. No obstante, en el **Anejo 4.04** de la "Memoria" (*Cálculos de las Instalaciones*) se ha realizado un estudio de iluminación separativo por cada una de las estancias del edificio, habiendo tenido en cuenta la eficiencia energética de iluminación.

3.6.6. SECCIÓN HE-4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA AGUA CALIENTE SANITARIA

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta en los que así se establezca el C.T.E. una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN:

✓	Edificio de nueva construcción
	Rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

El cálculo y dimensionado correspondientes al cumplimiento de las *Exigencias Básicas para Contribución Solar Mínima Agua Caliente Sanitaria* (DB-HE_4) del C.T.E. ha sido realizado por ordenador, habiendo utilizando para ello el programa de la casa **Cype Ingenieros** denominado "*Instalaciones de Edificios*".

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN:

A) CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE INSTALARÁN LOS CAPTORES:

Se diseña la instalación de A.C.S. mediante calentamiento por energía solar térmica del edificio proyectado (*Nave para I.T.V. en Jaraíz de la Vera (Cáceres)*), en zona climática V, según el aptdo. 4.2 del DB-HE-4 (radiación solar global media diaria anual de 18.00 MJ/m²).

Coordenadas geográficas:

LATITUD:	40° 4' 12" N
LONGITUD:	5° 45' 36" E

B) CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE COLOCARÁN LOS CAPTORES:

La orientación e inclinación de los captadores será la siguiente:

ORIENTACIÓN:	O(270°)
INCLINACIÓN:	8°

El captador solar se situará sobre uno de los faldones superiores de la cubierta, según recoge el **plano nº8** (*Planta de Cubierta*) de la "Documentación Gráfica".

La orientación e inclinación del sistema de captación, así como posibles sombras sobre el mismo, serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites especificados en la tabla:

CASO	ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN	SOMBRAS	TOTAL
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Interacción arquitectónica	40%	20%	50%

Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras:

CONJ. CAPTACIÓN	CASO	ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN	SOMBRAS	TOTAL
1	General	0.88 %	0.00 %	0.88 %

C) TIPO DE INSTALACIÓN:

El sistema de captación solar para consumo de agua caliente sanitaria se caracteriza de la siguiente forma:

- Por el principio utilizado clasificamos el sistema como instalación con circulación forzada.
- Por el sistema de transferencia de calor, clasificamos nuestro sistema como una instalación con intercambiador de calor en el acumulador solar para cada vivienda.
- Por el sistema de expansión, será un sistema cerrado.
- Por su aplicación, será una instalación para calentamiento de agua.

D) CAPTADORES. CURVAS DE RENDIMIENTO:

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:

MARCA	MODELO	DISPOSICIÓN	Nº. TOTAL CAPTADORES	Nº. BATERÍAS
JUNKERS	FKC-2 S CTE	En paralelo	1	1 de 1 unidades

El captador seleccionado debe poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia, según R.D. 891/1980, de 14 de Abril, sobre *Homologación de los Captadores Solares* y en la Orden de 28 de Julio de 1980, *por la que se aprueban las Normas e I.T.C.*, o certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituyan.

E) DISPOSICIÓN DE LOS CAPTORES:

Los captadores se dispondrán en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes durante los trabajos de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila o batería éstos se conectarán en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo se obtendrá teniendo en cuenta las limitaciones especificadas por el fabricante.

Como regla general, el número de captadores conectados en serie no puede ser superior a tres. Únicamente, para ciertas aplicaciones industriales y de refrigeración por absorción, si está justificado, este número podrá elevarse a cuatro, siempre y cuando el fabricante lo permita.

Ya que la instalación es para dotación de agua caliente sanitaria, no deben conectarse más de tres captadores en serie.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores. En general, se debe alcanzar un flujo equilibrado mediante el sistema de retorno invertido. Si esto no es posible, se puede controlar el flujo mediante mecanismos adecuados, como válvulas de equilibrado.

La entrada de fluido caloportador se efectuará por el extremo inferior del primer captador de la batería y la salida por el extremo superior del último. La entrada tendrá una pendiente ascendente del 1% en el sentido de avance del fluido caloportador.

F) FLUIDO CALOPORTADOR:

Para evitar riesgos de congelación en el circuito primario, el fluido caloportador incorporará anticongelante. Como tal podrán utilizarse productos ya preparados o mezclados con agua. En ambos casos deben cumplir la reglamentación vigente; además, su punto de congelación será inferior a la temperatura mínima histórica (-8°C) con un margen de seguridad de 5°C.

En cualquier caso, su calor específico no será inferior a 3 KJ/kgK (0.7 Kcal/kg°C).

Se deberán tomar las precauciones necesarias para prevenir posibles deterioros del fluido anticongelante cuando se alcanzan temperaturas muy altas. Estas precauciones deberán de ser comprobadas de acuerdo con UNE-EN 12976-2.

La instalación dispondrá de los sistemas necesarios para facilitar el llenado de la misma y asegurar que el anticongelante está perfectamente mezclado.

Es conveniente disponer un depósito auxiliar para reponer las posibles pérdidas de fluido caloportador en el circuito. No debe utilizarse para reposición un fluido cuyas características sean incompatibles con el existente en el circuito. En cualquier caso, el sistema de llenado no permitirá las pérdidas de concentración producidas por fugas del circuito y resueltas mediante reposición con agua de la red.

En este caso, se ha elegido como fluido caloportador una mezcla comercial de agua y propilenglicol al 27%, con lo que se garantiza la protección de los captadores contra rotura por congelación hasta una temperatura de -13°C, así como contra corrosiones e incrustaciones, ya que dicha mezcla no se degrada a altas temperaturas. En caso de fuga en el circuito primario, cuenta con una composición no tóxica y aditivos estabilizantes.

Las principales características de este fluido caloportador son las siguientes:

- Densidad: 1.044,62 Kg/m³.
- Calor específico: 3.687 KJ/kgK.
- Viscosidad (45°C): 2,80 mPa·s.

G) DEPÓSITO ACUMULADOR:

) Volumen de acumulación:

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo las especificaciones del RITE.ITE10 y el punto 2 del aptdo. 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE-4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

(Ec. 3)

Donde:

- A: Suma de las áreas de los captadores.
- V: Volumen de acumulación expresado en litros.

El modelo de acumulador usado se describe a continuación:

- Modelo: ST 120-2 E
- Lado: 0 mm
- Altura: 951 mm
- Volumen de acumulación: 120 litros.

J) Conjuntos de Captación:

En la siguiente tabla pueden consultarse los volúmenes de acumulación y áreas intercambio totales para cada conjunto de captación:

CONJ. CAPTACIÓN	VOLUMEN ACUMULACIÓN (Its.)	SUP. CAPTACIÓN (m ²)
1	120 litros	2,25

H) ENERGÍA AUXILIAR:

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica en cualquier circunstancia, la instalación de energía solar debe contar con un sistema de energía auxiliar.

Este sistema de energía auxiliar debe tener suficiente potencia térmica para proporcionar la energía necesaria para la producción total de agua caliente sanitaria, en ausencia de radiación solar. La energía auxiliar se aplicará en el circuito de consumo, nunca en el circuito primario de captadores.

El sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación. En caso de que el sistema de energía auxiliar no disponga de acumulación (fuente de calor instantánea), el equipo será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente, con independencia de cuál sea la del agua de entrada al citado equipo.

Tipo de energía auxiliar: Eléctrica.

I) CIRCUITO HIDRÁULICO:

El circuito hidráulico que se ha diseñado para la instalación es de retorno invertido y, por lo tanto, está equilibrado. El caudal de fluido portador se determina de acuerdo con las especificaciones del fabricante, según aparece en el apartado de cálculo.

J) Bombas de Circulación:

Los materiales constitutivos de la bomba en el circuito primario son compatibles con la mezcla anticongelante.

CONJUNTO CAPTACIÓN	CAUDAL (l/h)	PRESIÓN (Pa)
1	140	5.787,90

J) Tuberías:

Tanto para el circuito primario como para el de consumo, las tuberías utilizadas tienen las siguientes características:

- Material: cobre
- Disposición: colocadas superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

J) Vaso de Expansión:

El sistema de expansión que se emplea en el proyecto será cerrado, de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda establecer la operación automática cuando la potencia esté disponible de nuevo.

J) Purgadores:

Se utilizarán purgadores automáticos, ya que no está previsto que se forme vapor en el circuito. Debe soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y, en cualquier caso, hasta 150°C.

J) Sistema de Llenado:

El sistema de llenado del circuito primario es manual. La situación del mismo se describe en los planos del proyecto.

J) SISTEMA DE CONTROL:

El sistema de control asegura el correcto funcionamiento de la instalación, facilitando un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando el uso adecuado de la energía auxiliar. Se ha seleccionado una centralita de control para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura con las siguientes funciones:

- Control de la temperatura del captador solar.
- Control y regulación de la temperatura del acumulador solar.
- Control y regulación de la bomba en función de diferencia temperaturas entre captador y acumulador.

K) DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN:

J) Montaje de los Captadores:

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias básicas del C.T.E. en cuanto a seguridad. El diseño y construcción de la estructura y sistema de fijación de los captadores debe permitir las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuados, de forma que no se produzcan flexiones en el captador superiores a las permitidas por el fabricante. Los topes de sujeción de la estructura y de los captadores no arrojarán sombra sobre estos últimos.

En el caso que nos ocupa el anclaje de los captadores al edificio se realizará mediante una estructura metálica del fabricante. La inclinación de los captadores será de: 8°.

J) Tuberías:

El diámetro de las tuberías se ha dimensionado de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. y que la pérdida de carga unitaria sea inferior a 40.0 mm.c.a/m.

J) Válvulas:

La elección de válvulas se realizará de acuerdo a la función que desempeñan y condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura), siguiendo estos criterios:

- Para aislamiento: válvulas de esfera.
- Para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
- Para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- Para llenado: válvulas de esfera.

- Para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
- Para seguridad: válvulas de resorte.
- Para retención: válvulas de disco de doble compuerta o de clapeta.

Las válvulas de seguridad serán capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso se sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema. Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y, en cualquier caso, aguas arriba de la válvula de intercepción.

Los purgadores automáticos de aire se construirán con los siguientes materiales:

- Cuerpo y tapa: fundición de hierro o de latón.
- Mecanismo: acero inoxidable.
- Flotador y asiento: acero inoxidable.
- Obturador: goma sintética.

Los purgadores automáticos serán capaces de soportar la temperatura máxima de trabajo del circuito.

) Vaso de Expansión:

Se utilizarán vasos de expansión cerrados con membrana. Los vasos de expansión cerrados cumplirán con el *Reglamento de Recipientes a Presión* y estarán debidamente timbrados. La tubería de conexión del vaso de expansión no se aislará térmicamente y tendrá el volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar el vaso.

El volumen de dilatación para el cálculo será, como mínimo, igual al 4,3% del volumen total de fluido en el circuito primario.

Los vasos de expansión cerrados se dimensionarán de forma que la presión mínima en frío, en el punto más alto del circuito, no sea inferior a 1,5 Kg/cm²., y que la presión máxima en caliente en cualquier punto del circuito no supere la presión máxima de trabajo de los componentes.

Cuando el fluido caloportador pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionamiento especial para el volumen de expansión.

El depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo, incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores, incrementado en un 10%.

) Aislamientos:

El aislamiento de acumuladores cuya superficie sea inferior a 2 m². tendrá espesor mínimo de 30 mm. Para volúmenes superiores, el espesor mínimo será de 50 mm. El espesor del aislamiento para el intercambiador de calor en el acumulador no será inferior a 20 mm.

Los espesores de aislamiento (expresados en mm) de tuberías y accesorios situados al interior o exterior, no serán inferiores a los valores especificados en el RITE.I.T.1.2.4.2.1.1. Es aconsejable, aunque no forme parte de la instalación solar, el aislamiento de las tuberías de distribución al consumo de ACS. De esta forma se evitan pérdidas energéticas en la distribución, que disminuyen el rendimiento de la instalación de captación solar.

) Purga de Aire:

El trazado del circuito favorecerá el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos. Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre pendiente mínima 1% en sentido de la circulación. En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil de cada botellín será superior a 100 cm³. Este volumen podrá disminuirse si se

instala a la salida del circuito solar, y antes del intercambiador, un desaireador con purgador automático.

Las líneas de purga se colocarán de tal forma que no puedan helarse ni se pueda producir acumulación de agua entre líneas. Los orificios de descarga deberán estar dispuestos para que el vapor o medio de transferencia de calor que salga por las válvulas de seguridad no cause ningún riesgo a personas, a materiales o al medio ambiente.

Se evitará uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deberán soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador.

) Sistema de Llenado:

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado, manual o automático, que permita llenar el circuito primario de fluido caloportador y mantenerlo presurizado.

En general, es recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de fluido caloportador.

Para disminuir el riesgo de fallo, se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados, así como la entrada de aire (esto último incrementaría el riesgo de fallo por corrosión). Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

) Sistema Eléctrico y de Control:

El sistema eléctrico y de control cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en todos aquellos puntos que sean de aplicación. Los cuadros serán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI). El usuario estará protegido contra posibles contactos directos e indirectos.

El rango de temperatura ambiente admisible para el funcionamiento del sistema de control será, como mínimo, el siguiente: -10°C a 50°C.

Los sensores de temperatura soportarán los valores máximos previstos para la temperatura en el lugar en que se ubiquen. Deberán soportar, sin alteraciones superiores a 1°C, una temperatura de hasta 100°C (instalaciones de ACS).

La localización e instalación de estos sensores deberá asegurar un buen contacto térmico con la zona de medición. Para conseguirlo, en el caso de sensores de inmersión, se instalarán en contracorriente con el fluido. Estos elementos deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que les rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desea controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Las sondas serán, preferentemente, de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas por contacto y la superficie metálica. Este equipo cumplirá las comprobaciones de paro-marcha del sistema especificadas en: RITE.ITE10.

) Sistema de Protección:

Protección contra sobrecalentamientos:

El sistema deberá estar diseñado de tal forma que, con altas radiaciones solares prolongadas sin consumo de agua caliente, no se produzcan situaciones en las cuales el

usuario tenga que realizar alguna acción especial para llevar el sistema a su estado normal de operación. Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenaje como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan peligro alguno para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema ni en ningún otro material del edificio.

Cuando las aguas sean duras, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60°C.

Protección contra quemaduras:

En sistemas de agua caliente sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60°C, deberá ser instalado un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60°C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para compensar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

Protección de materiales y componentes contra altas temperaturas:

El sistema deberá ser diseñado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por cada material o componente.

Resistencia a presión:

Se deberán cumplir los requisitos UNE-EN 12976-1. En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

Prevención de Flujo Inverso:

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del mismo. Como el sistema es por circulación forzada, se utiliza una válvula anti-retorno para evitar flujos inversos.

3. CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN:

A) CIRCUITO HIDRÁULICO:

Condiciones climáticas:

Para la determinación de las condiciones climáticas se han utilizado los datos recogidos en las normas UNE 94002 *Instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente sanitaria*, UNE 94003 *Datos climáticos para el dimensionado de instalaciones solares térmicas* y en el documento "Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT", publicado en el año 2012 por la Agencia Estatal de Meteorología.

Tabla 5: Datos climáticos para dimensionado de instalaciones solares térmicas (EUMETSAT)

MES	RADIACIÓN GLOBAL (MJ/m ²)	T ^a . AMBIENTE DIARIA (°C)	TEMPERATURA DE RED (°C)
Enero	8.60	6	8
Febrero	12.02	8	9
Marzo	17.24	10	10
Abril	21.10	11	12
Mayo	24.55	15	14
Junio	28.12	21	18

MES	RADIACIÓN GLOBAL (MJ/m ²)	T ^a . AMBIENTE DIARIA (°C)	TEMPERATURA DE RED (°C)
Julio	29.09	24	21
Agosto	25.45	24	20
Septiembre	19.94	22	19
Octubre	13.18	16	14
Noviembre	9.22	10	10
Diciembre	7.13	7	8

Condiciones de uso:

Se ha definido un consumo diario medio de la instalación de 120.0 l con una temperatura de consumo de referencia de 60 °C. Como la temperatura de uso se considera de 45 °C, distinta de 60 °C, debe corregirse este consumo medio de tal forma que la demanda energética final del sistema, para cada mes, sea equivalente a la obtenida con el consumo definido a la temperatura de referencia.

Para la corrección se ha utilizado la siguiente expresión: $C_{i(T)} = C_{i(60^{\circ}C)} \cdot \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right)$ (Ec. 4)

Donde:

- $C_i(T)$: Consumo de agua caliente para el mes i a la temperatura T elegida;
- $C_i(60\text{ °C})$: Consumo de agua caliente para el mes i a la temperatura de 60 °C.
- T: Temperatura del acumulador final;
- T_i : Temperatura media del agua fría en el mes i;

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6: Valores de la demanda energética mensual

MES	OCUPACIÓN (%)	CONSUMO (m ³)	TEMPERATURA RED (°C)	SALTO TÉRMICO (°C)	DEMANDA (MJ)
Enero	100	5.2	8	37	798.95
Febrero	100	4.8	9	36	707.70
Marzo	100	5.3	10	35	768.11
Abril	100	5.2	12	33	722.40
Mayo	100	5.5	14	31	715.63
Junio	100	5.6	18	27	632.85
Julio	100	6.0	21	24	607.68
Agosto	100	5.9	20	25	623.10
Septiembre	100	5.6	19	26	617.92
Octubre	100	5.5	14	31	706.42
Noviembre	100	5.2	10	35	743.33
Diciembre	100	5.2	8	37	798.95

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes} (días) \cdot Q_{acs} \left(\frac{m^3}{día} \right) \quad (Ec. 5)$$

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).
- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{acs} \left(\frac{m^3}{dia} \right) = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T \tag{Ec. 6}$$

Donde:

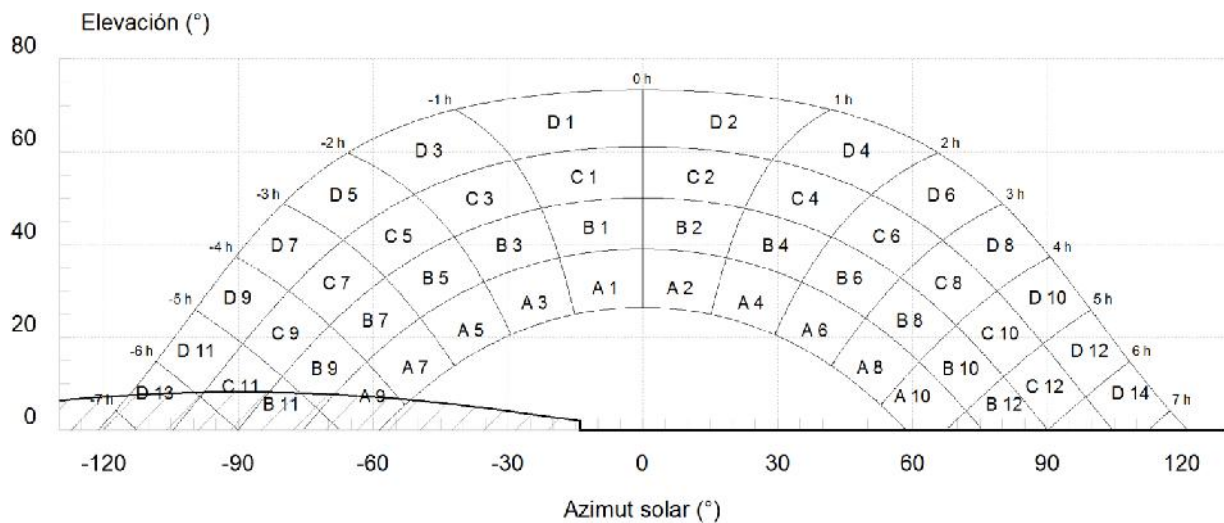
- HQacs: Demanda de agua caliente (MJ).
- Hρ: Densidad volumétrica del agua (Kg/m³).
- HC: Consumo (m³).
- HCp: Calor específico del agua (MJ/kg°C).
- HΔT : Salto térmico (°C).

B) DETERMINACIÓN DE LA RADIACIÓN:

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

ORIENTACIÓN	O(270°)
INCLINACIÓN	8°

Las sombras proyectadas sobre los captadores son: **B1**



Gráfica 5: Sombras proyectadas sobre los captadores

B1 (inclinación 8°, orientación: W 270°)			
PORCIÓN	FACTOR DE LLENADO (real)	PÉRDIDAS (%)	CONTRIBUCIÓN (%)
A 7	0.00 (0.01)	0.52	0.00
A 9	0.75 (0.63)	0.05	0.04
B 9	0.00 (0.08)	0.32	0.00
B 11	1.00 (0.89)	0.01	0.01
C 11	0.50 (0.40)	0.18	0.09
D 11	0.00 (0.01)	1.05	0.00
D 13	0.75 (0.66)	0.18	0.14
TOTAL (%)...			0.27

C) DIMENSIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN:

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 60%, tal como se indica en el apartado 2.2.1, 'Contribución solar mínima para ACS y/o piscinas cubiertas', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de **2,25 m².**, y para el volumen de captación de **120 litros**. Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 7: Dimensionado de la superficie de captación

MES	RADIACIÓN GLOBAL (MJ/m ²)	TEMPERATURA AMBIENTE DIARIA (°C)	DEMANDA (MJ)	ENERGÍA AUXILIAR (MJ)	FRACCIÓN SOLAR (%)
Enero	8.60	6	798.95	483.38	39
Febrero	12.02	8	707.70	312.85	56
Marzo	17.24	10	768.11	175.20	77
Abril	21.10	11	722.40	73.75	90
Mayo	24.55	15	715.63	0.00	101
Junio	28.12	21	632.85	0.00	>110% (*)
Julio	29.09	24	607.68	0.00	>110% (*)
Agosto	25.45	24	623.10	0.00	>110% (*)
Septiembre	19.94	22	617.92	23.06	96
Octubre	13.18	16	706.42	232.62	67
Noviembre	9.22	10	743.33	405.35	45
Diciembre	7.13	7	798.95	538.01	33

(*) Según el apartado 2.2.2, 'Protección contra sobrecalentamientos', de la sección HE 4 del DB HE Ahorro de energía del CTE, no se considerarán, a efectos de limitar la energía producida por la instalación, los periodos de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50 % por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección.

D) CÁLCULO DE LA COBERTURA SOLAR:

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 73%.

E) SELECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN BÁSICA:

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 2 m². y de un interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

F) SELECCIÓN DEL FLUIDO CALOPORTADOR:

La temperatura histórica en la zona es de -8°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -13°C (5º menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 27% con un calor específico de 3.687 KJ/kgK y una viscosidad de 2.801840 mPa·s a una temperatura de 45°C.

G) DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN:

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo **FKC-2 S CTE** (de la casa *Junkers* o similar), cuya curva de rendimiento INTA es:

Donde:
$$\eta = \eta_0 - a_1 \cdot \frac{t^e - t^a}{I} \quad (\text{Ec. 7})$$

- η_0 : Factor óptico (0.77).
- a_1 : Coeficiente de pérdida (3.22).
- t^e : Temperatura media (°C).
- t^a : Temperatura ambiente (°C).
- I: Irradiación solar (W/m²).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.25 m². La disposición del sistema de captación ha quedado definida en el plano nº8 (*Planta de Cubierta*) del proyecto.

H) DISEÑO DEL SISTEMA INTERCAMBIADOR-ACUMULADOR:

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con: $50 < (V/A) < 180$ (Ec. 8)

Donde:

- A: Suma de las áreas de los captadores.
- V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha elegido un interacumulador de acero vitrificado, de suelo, con intercambiador de un serpentín, de 120 litros, eficiencia energética clase "B", de dimensiones 951x500x585 mm., modelo ST 120-2 E de *Junkers* o similar, potencia máxima del intercambiador 25,1 kW., con una temperatura de acumulación entre 40°C a 60°C, temperatura de desinfección de depósito 70°C, control de temperatura por sonda NTC, tiempo de recuperación 20 minutos, presión máxima admisible del depósito de 10 bar, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, válvula de seguridad para la entrada de agua fría de 6 bar.

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0,15 e inferior o igual a 1.

I) DISEÑO DEL CIRCUITO HIDRÁULICO:

Cálculo del diámetro de las tuberías:

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación:

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores.
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador.

Purgadores y desaireadores:

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm³.

Sistema de regulación y control:

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador.

Cálculo de la separación entre filas de captadores:

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h \quad (\text{Ec. 9})$$

Donde:

- *d*: Separación entre las filas de captadores.
- *h*: Altura del captador (ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades).
- *k*: Coeficiente adimensional, cuyo valor es función de la latitud del emplazamiento y de la orientación del captador y que garantiza 4 h. libres de sombras en el captador en torno al mediodía del solsticio de invierno.

A continuación se muestra el valor del coeficiente 'k' para diferentes latitudes con orientación óptima:

Tabla 8: Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (K)

LATITUD (°)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
COEFICIENTE k	0.74	0.89	1.06	1.26	1.52	1.85	2.31	3.01	4.2

Aislamiento:

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm. en las tuberías exteriores y de 20 mm. en las interiores.

3.6.7. SECCIÓN HE-5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA ENERGÍA ELECTRICA

El edificio dispondrá de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, contando con un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Los edificios de los usos indicados en la siguiente tabla incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites:

TIPO DE USO	LÍMITE DE APLICACIÓN
- Hipermercado	5.000 m ² . construidos
- Multi-tienda y centros de ocio	3.000 m ² . construidos
- Nave de almacenamiento	10.000 m ² . construidos
- Administrativos	4.000 m ² . construidos
- Hoteles y hostales	100 plazas
- Hospitales y clínicas	100 camas
- Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² . construidos

El edificio proyectado no se corresponde con ninguno de los usos o límites indicados en la tabla anterior, motivo por el cuál NO SERÁ DE APLICACIÓN el contenido de esta Sección HE-5.

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA I.T.V.
EN JARAÍZ DE LA VERA
(CÁCERES)*

I.MEMORIA:

**4.Otros Reglamentos y
Disposiciones:**

- 4.1 Accesibilidad en Extremadura
- 4.2 Reglamento Incendios (RSCIEI)
- 4.3 Reglamento Ruidos y Vibraciones
- 4.4 Reglamento Evaluación Ambtal.

Departamento: Ingeniería Mecánica

Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial
de BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)

Contenido:

4.1. CUMPLIMIENTO NORMATIVA AUTONÓMICA DE ACCESIBILIDAD EXTREMEÑA ..	112
4.1.1. INTRODUCCIÓN: REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL	112
4.1.2. ACCESIBILIDAD EDIFICIOS DE USO PÚBLICO:	112
4.1.3. ADAPTACIÓN A LAS NORMAS DE DISEÑO EN EDIFICIOS DE USO PÚBLICO:	113
4.2. REGLAMENTO SEGURIDAD C/INCENDIOS EN EDIFICIOS INDUSTRIALES	117
4.2.1. DATOS IDENTIFICATIVOS Y OBJETO:	117
4.2.2. JUSTIFICACIÓN DEL RSCIEI:	117
4.3. REGLAMENTO DE RUIDOS Y VIBRACIONES	136
4.3.1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	136
4.3.2. NORMATIVA REGLAMENTARIA DE APLICACIÓN	136
4.3.3. DEFINICIÓN DEL TIPO DE ACTIVIDAD	136
4.3.4. HORARIO PREVISTO	137
4.3.5. UBICACIÓN Y RELACIÓN DE USOS EN LOS LÍMITES COLINDANTES	137
4.3.6. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES SONORAS DE LA ACTIVIDAD: (N.E.)	137
4.3.7. LÍMITES DE RUIDO LEGALMENTE ADMISIBLE (N.R.), SEGÚN USOS COLINDANTES	137
4.3.8. VALORACIÓN NECESIDADES MÍNIMAS AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO (R)	138
4.3.9. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LOS AISLAMIENTOS:	138
4.4. REGLAMENTO EVALUACIÓN AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD EXTREMEÑA	141
4.4.1. OBJETO:	141
4.4.2. REPERCUSIÓN SOBRE LA CALIDAD AMBIENTAL:	141



4.1. Accesibilidad en Extremadura

4.1. CUMPLIMIENTO NORMATIVA AUTONÓMICA DE ACCESIBILIDAD EXTREMEÑA:

4.1.1. INTRODUCCIÓN: REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Se justifica en este anejo la adaptación del presente Proyecto a la Ley 11/2014, de 9 de diciembre, de *Accesibilidad universal de Extremadura* (D.O.E. nº239, del 12-12-2014 y B.O.E. nº315, del 30-12-2014), que tiene por objeto garantizar la accesibilidad a los entornos y a la utilización de los bienes y servicios de la sociedad por todas las personas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Dado que esta Ley no dispone aún de un desarrollo reglamentario, y en función de la *Disposición Transitoria primera (Normativa vigente)*, en los aspectos técnicos se aplicará lo contenido en la *Ley 8/1997, del 18 de junio de 1997, de Promoción de la Accesibilidad en Extremadura* (D.O.E. nº77 del 3/ 07/97) y en el Decreto 8/2003, de fecha 28-01-2003 (D.O.E. nº22 del 20-02-2003), por el que se aprueba el Reglamento que la desarrolla.

4.1.2. ACCESIBILIDAD EDIFICIOS DE USO PÚBLICO:

Según recoge el Capítulo II (*Barreras Arquitectónicas en la Edificación*), Sección Primera (*Edificios de Uso Público*), en el **artículo 22**, será obligado el cumplimiento de las disposiciones del citado Reglamento en edificios y establecimientos **de uso público de titularidad privada**, en *Otros Centros de Pública Concurrencia* no mencionados, a partir de una superficie de 150 m²., como es el caso que nos ocupa, por lo que SERÁ DE APLICACIÓN el citado reglamento.

Para el desarrollo de dicho estudio utilizaremos el seguimiento de las “Normas Técnicas” de dicho Reglamento de la *Ley de Accesibilidad de la Comunidad de Extremadura*, centrándonos en el Capítulo II: EDIFICACIÓN, NORMAS DE DISEÑO DE EDIFICIOS Y ESTABLECIMIENTOS DE USO PÚBLICO.

La referida Ley 8/1997, de *Promoción de la Accesibilidad en Extremadura*, tiene por objeto garantizar la accesibilidad y el uso de los bienes y servicios a todas aquellas personas con discapacidad física, sensorial o intelectual.

Asimismo se ha tenido en cuenta el cumplimiento del Decreto 8/2003, en cuya Sección Primera (Accesibilidad en edificios de uso público), artículo 23 (*Condiciones mínimas de accesibilidad*), hace referencia a la construcción de edificios o establecimientos de titularidad pública o privada cuyo uso implique concurrencia de público, que cumplirán las siguientes exigencias:

1. Se garantizará el acceso al edificio y el uso de las dependencias, servicios e instalaciones públicas situados en cualquiera de las plantas del edificio por medio de uno o varios itinerarios adaptados según los requisitos generales establecidos en los artículos de esta sección y en las correspondientes Normas E.I.2., E.I.3. y E.I.4.
2. Cuando existan aseos en edificios de uso público, al menos uno de ellos se situará en un itinerario adaptado y cumplirá las especificaciones señaladas en la Norma E.I.5.
3. Los servicios e instalaciones serán adaptados en los términos que se establecen en este capítulo y según los requisitos de la Norma E.I.6.

Los aparcamientos de uso público de edificios o establecimientos, sean exteriores o interiores, reservarán plazas para vehículos de personas con movilidad reducida con permiso especial de aparcamiento. El número de plazas adaptadas estará en función del número total de plazas de aparcamiento existentes: (entre 25 y 50 plazas: **1 plaza adaptada**). Las plazas adaptadas se ubicarán tan cerca como sea posible de los accesos peatonales adaptados, de forma que existirá un itinerario adaptado que las una con la vía pública o con un acceso adaptado del edificio. Las dimensiones y características que deben cumplir los aparcamientos accesibles se establecen en la Norma E.I.I.

4.1.3. ADAPTACIÓN A NORMAS DE DISEÑO EN EDIFICIOS DE USO PÚBLICO:

E.I.I.- APARCAMIENTOS

En las zonas exteriores o interiores, aparcamientos de uso público, se reservan, señaladas permanentemente plazas adaptadas destinadas a vehículos que transporten personas con movilidad reducida. Dichas plazas están situadas tan cerca como sea posible de los accesos peatonales y los itinerarios accesibles, ajustándose a las especificaciones siguientes: las plazas adaptadas, según el número total de plazas existentes, serán, al menos, entre 25 y 50 plazas: 1 plaza adaptada.

- Tal como recogíamos en la justificación del DB-SUA9 del C.T.E., en el caso que nos ocupa se han previsto **2 plazas de aparcamiento accesibles**, reservadas a personas con movilidad reducida, en las franjas de aparcamiento público exterior con qué contará el recinto a ambos laterales de la nave, cuyas dimensiones y características figuran en el correspondiente detalle del citado plano de 05 (*Emplazamiento*), superando así la dotación mínima exigida por esta normativa autonómica.

Las dimensiones y especificaciones serán las siguientes:

- Las plazas accesibles en batería tendrán una longitud mínima de 450 cm. y un ancho mínimo de 350 cm. de los cuales 200 cm. serán ocupados por el vehículo, quedando un espacio lateral libre mínimo de 150 cm.
- Las plazas accesibles en línea tendrán una longitud mínima de 450 cm. y un ancho mínimo de 200 cm., dispondrán de un espacio libre de obstáculos lateral al vehículo y comunicado con un itinerario accesible, donde se pueda inscribir al menos un círculo de 150 cm., que facilitará la transferencia lateral al mismo a personas de movilidad reducida, incluso usuarias de una silla de ruedas.

Se pintará de colores diferentes el perímetro de esta plaza adaptada, para facilitar su diferenciación al resto de conductores. Así mismo en el tramo de itinerario afectado por la reserva de este aparcamiento no podrán estacionar vehículos o motocicletas ni se instalarán elementos urbanos o mobiliario urbano, para no dificultar los movimientos de entrada y salida al vehículo de personas con graves discapacidades.

La situación de las plazas accesibles se señalará con el S.I.A. (*símbolo internacional de accesibilidad*), tanto en el suelo de las plazas, como por medio de una señal vertical colocada en lugar visible y la prohibición de aparcar en ellas personas que no se encuentren en situación de movilidad reducida, convenientemente acreditadas.

El espacio libre lateral estará comunicado con un itinerario accesible de uso comunitario.

E.1.2.- ACCESOS

Las entradas accesibles cumplen las siguientes especificaciones:

1. El acceso desde la vía pública se realizará a través de un itinerario peatonal accesible.
2. La situación idónea es que el acceso se encuentre a la misma altura que el itinerario peatonal exterior, sin que existan discontinuidades ni diferencias de nivel entre ambos. No existirá por tanto, en este itinerario accesible, ninguna escalera ni escalón aislado; admitiéndose en el acceso al edificio un desnivel no superior a 2 cm. Este itinerario tendrá una anchura mínima de 90 cm. y una altura libre de obstáculos de 210 cm., en todo su recorrido.
3. Las puertas tendrán un hueco libre de paso de al menos 80 cm. y su altura mínima será de 2,00 m. Cuando exista más de una hoja en un hueco de paso, al menos una dejará un hueco libre de paso no inferior a 80 cm. Los pestillos o elementos de cierre serán de diseño ergonómico y fáciles de manipular por personas con manos poco hábiles, y su altura de colocación estará entre 95 cm. y 140 cm., pudiendo incorporarse en las propias manetas de las puertas.
4. Las puertas de vidrio deberán señalizarse colocando sobre sus hojas bandas horizontales o puntos de color contrastado situados a una altura comprendida entre 150 cm. y 175 cm. Si estas puertas de vidrio no son de seguridad, tendrán un zócalo inferior opaco de al menos 30 cm. de altura y de toda la amplitud de cada hoja, para evitar golpes y rozaduras, y a la vez facilitar su señalización.
5. Las puertas cortavientos estarán diseñadas de forma que en el espacio existente entre ellas pueda inscribirse un círculo de $\varnothing 1,50$ m. libre de obstáculos y del barrido de las puertas.

E.1.3.- COMUNICACIÓN HORIZONTAL

Los espacios e itinerarios de comunicación horizontal se ajustarán a las especificaciones:

1. Las dimensiones de los vestíbulos permitirán inscribir una circunferencia de $\varnothing 150$ cm. sin que interfiera en el barrido de las puertas ni cualquier otro elemento, fijo o móvil.
2. La anchura libre mínima de los pasillos será de 120 cm. Los estrechamientos puntuales dejarán una anchura libre de paso no inferior a 90 cm. y no se situarán puertas en dichos estrechamientos.
3. Todas las puertas dejarán un hueco libre de paso mínimo de 80 cm. y una altura mínima de paso de 200 cm. No existirán resaltes inferiores en las puertas, incluidas las de emergencia. Al menos en uno de los lados de las puertas existirá un espacio horizontal de 150 cm. y en el otro lado de 120 cm., no barridos por las hojas de la puerta. Los picaportes de las puertas permitirán su uso a las personas que tienen dificultades de manejo en las manos mediante mecanismos de palanca, tiradores o similares, evitando los pomos.
4. En las puertas de vidrio deberán señalizarse colocando sobre sus hojas bandas horizontales o puntos de color contrastado situados a una altura de entre 150 y 175 cm. Si estas puertas de vidrio no son de seguridad, tendrán un zócalo inferior de al menos 30 cm. de altura y de toda la amplitud de cada hoja, para evitar golpes y rozaduras, y a la vez facilitar su señalización.

- La nave proyectada, que se desarrolla en planta baja, cuenta con un itinerario accesible que comunica directamente con las piezas de uso público del módulo de oficinas (*recepción-administración y aseo adaptado*), dado que el *área de inspección de vehículos* será de acceso restringido al personal laboral de estas instalaciones.

De este modo, el edificio ha sido diseñado directamente accesible para usuarios de silla de ruedas, según muestra el plano 07 (*Usos y Superficies*), que recoge el trazado de dicho "itinerario accesible" mediante una banda señalizadora que discurre desde la entrada principal del módulo de administración ("punto de llamada accesible") hasta alcanzar el *aseo de minusválidos*, atravesando la zona de *recepción* y la *sala de técnicos*.

E.I.5.- ASEOS ACCESIBLES

En las instalaciones y edificios de obra nueva, gran rehabilitación y/o cambio de uso y en itinerarios adaptados, se dispondrán aseos adaptados, con las siguientes características:

1. PUERTAS:

- Todas las puertas existentes en las zonas públicas, dejarán un hueco libre de paso mínimo de 80 cm. y una altura mínima de 200 cm.
- Podrán colocarse puertas abatibles o correderas, siempre que cumplan lo señalado en el apartado anterior.
- Las destinadas a las cabinas accesibles para discapacitados abrirán hacia el exterior en el caso de que sean abatibles o serán correderas sin guía en el suelo (colgadas), y en cualquier caso dispondrán de un asa para facilitar su cierre desde el interior de la cabina.
- Los picaportes de puertas permitirán su uso a personas con dificultades de manejo en las manos, evitando pomos, que en ningún caso serán colocados en las puertas de cabinas accesibles ni en las generales de entrada al recinto, donde se instalarán mecanismos de presión o de palanca o tiradores. El pestillo dispondrá de un mecanismo desde el exterior para en caso de emergencia abrirse y su altura estará entre 95 cm. y 140 cm.

2. DIMENSIONES EN PLANTA:

- Los huecos, espacios de acceso, paso y distribuciones interiores se ajustarán a las especificaciones generales señaladas en los artículos precedentes.
- Los espacios de distribución adaptados dispondrán de un espacio libre, no barrido por la apertura de una puerta, en el que pueda inscribirse una circunferencia de Ø150 cm.
- Las cabinas de aseo adaptadas tendrá unas dimensiones mínimas recomendables de 165 cm. de ancho y 180 cm. de fondo e incluirá un pequeño lavabo.
- El espacio de acercamiento lateral al inodoro y frontal al lavabo, será de 80 cm. de ancho x 120 cm. de largo como mínimo.

3. PAVIMENTOS:

- Serán antideslizantes.
- En el caso de que existan desagües con rejillas, estarán enrasados con el nivel del pavimento y el tamaño de sus huecos no podrá ser superior a 3 cm., de diámetro. La disposición del enrejado evitará tropiezos de los usuarios al no estar nunca en la misma dirección que el de la entrada y salida del recinto.

4. APARATOS SANITARIOS:

- Las cabinas de aseos accesibles contarán con lavabo en su interior, independientemente de que existan otros lavabos en el recinto general de los aseos.
- El lavabo no tendrá pedestal, armario, ni cualquier otro elemento bajo él, debiendo colocarse su borde superior a una altura máxima de 85 cm.

- El borde superior del inodoro se situará a una altura comprendida entre 43 cm. y 45 cm.
- El inodoro dispondrá de cisterna-respaldo, para facilitar el equilibrio del usuario discapacitado. El inodoro se colocará de tal forma que permitan la aproximación tanto frontal como lateral, un espacio libre mínimo de 80 cm. de anchura y de 120 cm. de profundidad. A ambos lados del inodoro se instalarán barras auxiliares firmemente sujetas a los paramentos, colocadas a una altura de entre 70 y 75 cm; su longitud mínima será de 70 cm. y su sección circular tendrá un diámetro entre 4 a 6 cm. siendo abatible verticalmente la que se coloque en el lado o lados del inodoro por el que se efectúe la aproximación lateral; la separación entre las barras estará entre 70 cm. y 80 cm. El mecanismo de descarga de las cisternas será por medio de pulsadores de tamaño adecuado (dimensión mínima 5 cm. y superficie mínima 25 cm².), para favorecer su utilización a personas con dificultades de manipulación. Se evitará situar los pulsadores de tal forma que puedan ser accionados accidentalmente mientras se está utilizando el inodoro. Los urinarios se instalarán de tal forma que garanticen su uso a una altura comprendida entre 60 y 90 cm., dotándose al menos uno de ellos con barra de apoyo.

5. ACCESORIOS, MECANISMOS Y ELEMENTOS AUXILIARES:

- Los accesorios del aseo (perchas, jaboneras, toalleros, secadores y demás elementos similares) y los mecanismos manipulables, se situarán a una altura entre 95 y 140 cm. Su situación y características permitirán un fácil uso y manipulación.
- El espejo podrá colocarse paralelo al paramento al que se fije cuando su borde inferior se sitúe a una altura que no sobrepase 90 cm.
- El accionamiento de la grifería será mediante mecanismos de presión o palanca, para facilitar su manipulación.
- Los indicadores de servicio accesibles de hombres y mujeres dispondrán del símbolo homologado de accesibilidad al lado del sexo correspondiente, y permitirán su lectura táctil en altorrelieve.
- Los pestillos serán ergonómicos y fáciles de accionar por personas con manos poco ágiles, mediante mecanismos de palanca, pasador o presión y nunca mediante el giro de la mano.
- En el interior de las cabinas de aseos accesibles existe un interruptor sin temporizador. Los mecanismos eléctricos se accionarán por presión.

➤ En este sentido el MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN contará con **1 aseo accesible**, de 9,69 m²., comunicado con el itinerario accesible, acorde a las características anteriormente descritas.

E.I.5.- SERVICIOS e INSTALACIONES:

Se tendrá en cuenta los parámetros fijados en los artículos precedentes, además de las especificaciones propias referidas al diseño y colocación del mobiliario y elementos análogos para todos los servicios e instalaciones de uso general.

Los mostradores, barras y elementos análogos, contarán con un tramo de al menos 100 cm. de longitud situado a una altura máxima de 85 cm., y con un espacio mínimo inferior libre de obstáculos de 70 cm. y una profundidad de al menos 60 cm. para facilitar el acceso frontal a personas usuarias de silla de ruedas.

Todos los aparatos y elementos manipulables de las instalaciones de uso general se situarán a una altura del suelo comprendida entre 95 cm. y 140 cm.

Se dotará de los sistemas de emergencia necesarios para avisar de forma visual y sonora sistemáticamente, ambas con la misma intensidad.



4.2. Reglamento Incendios (RSCIEI)

4.2. REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EDIFICIOS INDUSTRIALES:

4.2.1. DATOS IDENTIFICATIVOS y OBJETO:

La edificación objeto de estudio corresponde a una **nave industrial** que quedará situada a las afueras de la población de 10400-Jaraíz de la Vera (Cáceres), dentro de una parcela de 8.120 m². del polígono industrial municipal ("El Pocito").

Se trata de un edificio exento con iluminación y ventilación natural directa desde el exterior, desarrollado en una única planta sobre rasante, con una altura interior de almacenaje de 3 m. y una altura de evacuación inferior a 9 m., que dispondrá de una superficie de ocupación en planta y construida de 975,20 m². (936,38 m². útiles) y estará destinado al uso de NAVE PARA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS.

La configuración y características del inmueble han sido recogidas, de forma detallada, dentro del apartado 1.3 (*Descripción del Proyecto*) de la MEMORIA DESCRIPTIVA, al cual nos remitimos.

4.2.2. JUSTIFICACIÓN DEL RSCIEI:

Se justifica en este apartado la adaptación del proyecto correspondiente a este edificio de carácter y uso industrial (*Nave para Inspección Técnica de Vehículos*) a la normativa estatal específica vigente en materia de protección contra incendios, el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, del M^o. Industria, Turismo y Comercio, *por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales* (BOE n^o: 303, de 17-12-2004), además de atender a las exigencias del DB-SI del C.T.E.

OBJETO:

Según recoge el artículo 1 (*Objeto*), capítulo I, este Reglamento (RSCIEI) tiene por objeto *"establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.*

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que pueda generar".¹

¹ Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

Se redacta el presente documento al objeto de conseguir un grado de seguridad suficiente en relación con la nave industrial que nos ocupa, estableciendo reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio, todo ello con el fin de reducir las posibilidades de su iniciación, tratar de evitar la pérdida de vidas humanas, minorar las pérdidas materiales (bienes y estructuras) y facilitar operaciones para su extinción.

El diseño y características del edificio objeto de estudio (superficies, configuración, salidas, tipo de construcción, altura del producto almacenado y disposición de almacenaje, etc.) se definen dentro de esta memoria justificativa, así como en el plano de protección contra incendios, donde han sido recogidas, de forma gráfica, las instalaciones específicas de protección contra incendios de que será dotada esta nave industrial en relación al cumplimiento al citado Real Decreto 2267/2004.

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

El ámbito de aplicación de este Reglamento viene recogido en su artículo 2, capítulo I, refiriéndose éste, fundamentalmente, industrias, almacenamientos industriales, talleres de reparación y estacionamiento de vehículos de transporte.

Todos los establecimientos industriales de nueva planta, incluidos almacenes, así como los que cambien o modifiquen su actividad, se trasladen o sean objeto de obras de reforma y/o ampliación, han de cumplir los requisitos de seguridad contra incendios que se establecen en dicho Reglamento, para lo cual se requerirá la redacción de un Proyecto específico que justifique su cumplimiento, que deberá ser redactado y firmado por un técnico titulado competente (ingeniero industrial), todo ello previa a la puesta en marcha de la actividad.

Dicho proyecto recogerá los requisitos mínimos que han de satisfacer los establecimientos de uso industrial y almacenes para su seguridad en caso de incendio, que vienen determinados por su configuración y ubicación con relación a su entorno y su nivel de riesgo intrínseco.

La evaluación del riesgo intrínseco se determina calculando la densidad de carga de fuego de los distintos sectores de incendio que configuran el establecimiento industrial.

Para elaborar el referido proyecto específico habrán de tenerse en cuenta las características particulares del edificio, así como realizar un estudio en detalle de la densidad de carga del fuego ponderada y corregida, es decir, masa en kilogramos de los combustibles, poder calorífico de los mismos, etc.

COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA:

En el establecimiento industrial que nos ocupa coexisten con la actividad industrial y de almacenaje otros usos de distinta titularidad, como son la zona de administración. Los requisitos que deben satisfacer dichos espacios serán los exigidos por la normativa CTE DB-SI cuando superen los límites que se indican a continuación:

- a) *Zona comercial*: superficie construida superior a 250 m².
- b) *Zona administrativa*: superficie construida superior a 250 m².
- c) *Salas reuniones, conferencias, proyecciones*: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- d) *Archivos*: superficie construida superior a 250 m². o volumen superior a 750 m³.
- e) *Bar, cafetería, comedor de personal y cocina*: superficie construida superior a 150 m². o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- f) *Biblioteca*: superficie construida superior a 250 m².
- g) *Zonas de alojamiento de personal*: capacidad superior a 15 camas.

h) Las zonas a las que, por su superficie, sean de aplicación las prescripciones de las referidas normativas deberán constituir un sector de incendios independiente.

En nuestro caso el MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN contará con una superficie total construida de 209,10 m²., albergando en su interior la zona de administración y atención al público (*administración-recepción*), *sala de técnicos*, *archivo*, *sala de reuniones*, *cuarto instalaciones*, un *almacén* y un *despacho de ingenieros*, así como el bloque de *aseos* y *vestuarios*. Tal como recogen los planos de planta no se superan los 250 m². estipulados para esta zona, por lo que no constituirá un sector de incendios independiente; es decir, el edificio proyectado constituirá **un único sector de incendios**. Además, en la *sala de reuniones* la capacidad es mucho menor a 100 personas sentadas.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTABLECIMIENTOS POR CONFIGURACIÓN y UBICACIÓN:

El RSCIEI que nos ocupa contempla en el Apéndice 2 que hay que tener en cuenta requisitos constructivos atendiendo siempre a los siguientes factores:

- Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- Su nivel de riesgo intrínseco.

El edificio objeto del proyecto se clasifica, conforme al citado reglamento, como un establecimiento del **Tipo C**, al ocupar totalmente el sector todo el edificio y encontrarse a una distancia mayor de 3 m. del edificio más próximo y de otros establecimientos.

Características de los establecimientos por su nivel de riesgo intrínseco: (ANEXO I)

La evaluación del riesgo intrínseco se determina calculando la densidad de carga de fuego de los distintos sectores de incendio que configuran el establecimiento industrial.

Cálculo Carga de Fuego:

Los establecimientos industriales se clasifican, según su *grado de riesgo intrínseco*, atendiendo a los **criterios** simplificados y según los procedimientos que se indican a continuación.

En general éstos estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio) del establecimiento.

Para los tipos A, B y C se considera «*sector de incendio*» el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará según el apartado 2.b del Anexo 1 del referido *Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales*:

- Calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector/área incendio para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i Q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_\alpha \left(\text{MJ}/\text{m}^2 \right) \text{ o } \left(\text{Mcal}/\text{m}^2 \right) \quad (\text{Ec. 10})$$

Donde:

- Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

- R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando hay varias actividades en el mismo sector se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10% de la superficie del sector o área de incendio.
- A = Superficie construida del sector de incendio u ocupada del área de incendio, en m^2 .
- q_{si} = Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.
- S_i = Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m^2 . Los valores de la densidad de carga de fuego media, q_{si} , las obtenemos de la tabla 1.2.

2. Calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot s_i}{A} \cdot R_a \quad (MJ/m^2) \text{ o } (Mcal/m^2) \quad (\text{Ec. 11})$$

Donde:

- Q_s , C_i , R_a y A tienen la misma significación que el apartado anterior.
- q_{vi} = Carga de fuego aportada por cada m^3 . de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o $Mcal/m^3$.
- h_i = Altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
- s_i = Superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 .

Los valores de la carga de fuego, por metro cúbico q_{vi} , aportada por cada uno de los combustibles, pueden obtenerse a través de la tabla 1.2 del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, al cuál me remito.

A continuación se detallan los cálculos realizados conforme a los criterios establecidos al respecto por el RSCIEI, desglosados en función de las actividades que se llevan a cabo en cada una de las zonas de qué se compone el establecimiento:

➤ ACTIVIDAD: ALMACENAJE								
LOCALIZACIÓN		q_{vi} (MJ/m^3 .)	C_i	h_i (m.)	s_i (m^2 .)	A (m^2 .)	R_a	Q_s (MJ/m^2 .)
Archivo	Zona Almacenamiento	1700	1	3	9,25	937,83	2	98
➤ ACTIVIDAD: FABRICACIÓN Y VENTA								
LOCALIZACIÓN		q_{si} (MJ/m^3 .)	C_i	s_i (m^2 .)	A (m^2 .)	R_a	Q_s (MJ/m^2 .)	
Nave I.T.V.	Taller mecánico	200	1	750,5	937,83	1	160	
Sala Reuniones	Material oficina	700	1,3	19,22	937,83	1,5	28	
Almacén	Almacenes talleres	1200	1	30,4	937,83	1	77	
Sala Admón. Sala Técnicos	Oficinas técnicas	600	1	56,8	937,83	1	36	
C. Instalaciones	Aparatos eléctricos	400	1,6	8,61	937,83	1	4	

La carga de fuego total de la nave industrial es la suma de de la carga de fuego del almacenaje más la carga de fuego total del resto del establecimiento:

$$Q_{Total} = 98 + 160 + 28 + 77 + 36 + 4 = 403 \text{ MJ/m}^2 \quad (\text{Ec. 12})$$

Cálculo del Nivel de Riesgo Intrínseco:

Una vez evaluada la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector de incendio según el procedimiento expuesto anteriormente, el nivel de riesgo intrínseco del sector de incendios de nuestra nave industrial se deduce de la tabla 1.3 del RSCIEI:

Tabla 9: Nivel de riesgo intrínseco en función de la densidad de carga de fuego.

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$


El nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial es **Bajo, nivel 1**, ya que la densidad de carga de fuego del mismo es de 403 MJ/m². y está comprendida en el intervalo $Q_s \leq 425$ de la tabla anterior.

Características de los establecimientos por su nivel de riesgo intrínseco: (ANEXO I)

Máxima superficie construida admisible:

A continuación hallaremos la *máxima superficie construida admisible* del sector de incendio, que viene determinada en función de la tabla 2.1 del citado Reglamento:

Tabla 10: Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento			
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)	
BAJO  1 2	(1)-(2)-(3) 2000 1000	(2) (3) (5) 6000 4000	(3) (4) SIN LÍMITE 6000	
	MEDIO 3 4 5	(2)-(3) 500 400 300	(2) (3) 3500 3000 2500	(3) (4) 5000 4000 3500
ALTO 6 7 8		NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

Para un sector de riesgo intrínseco de incendio “Bajo, nivel 1” la configuración de los establecimientos tipo C, como es el caso que nos ocupa, la superficie máxima construida admisible de cada sector de incendio no posee límite según el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

En relación con la edificación objeto de estudio el establecimiento industrial se adecúa a la normativa vigente en cuanto a la máxima superficie construida admitida.

Elementos Constructivos:

En cuanto a los materiales constructivos, las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar suelos, paredes y techos siguiendo los siguientes criterios:

- *Criterio de Integridad E:* Criterio por el cual se evalúa la capacidad de un elemento de separación para evitar el paso de las llamas y los gases calientes.
- *Criterio de Aislamiento I:* Criterio por el cual se evalúa el aislamiento térmico.
- *Criterio de Soporte de Carga R:* mediante el cual se evalúa la capacidad de un elemento constructivo o estructura para sostener una carga impuesta cuando se expone a un incendio.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego “EF” de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos (60, 90, 120, etc.) durante el cual dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la normativa técnica correspondiente.

La estabilidad ante al fuego exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un establecimiento industrial viene determinada por:

1. Adoptando los valores que se establecen en anexo II, aptdo.4.1 o más favorable del RSCIEI.
2. Procedimientos de cálculo (analítico o numérico) de reconocida solvencia o validez.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no podrán tener un valor inferior al indicado en la tabla 2.2 (*Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes*) del Reglamento RSCIEI:

Tabla 11: Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

En nuestro caso obtenemos que la estabilidad exigida al fuego de dichos elementos estructurales portantes es para el nivel de riesgo intrínseco bajo y para planta sobre rasante (no hay planta de sótano) un **R-30 (EF-30)**.

Evacuación de los Establecimientos Industriales:

Asimismo, la ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión, y con ellos del calor generado en los espacios ocupados por sectores de incendio, debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio, así como en relación con las características que determinan el movimiento del humo. En concreto, los almacenes dispondrán de ventilación natural si están situados en planta bajo rasante y su nivel de riesgo es alto o medio o en cualquier planta sobre rasante si su nivel de riesgo es alto o medio.

En este sentido, la serie de Normas UNE-EN 12101 sobre sistemas para el control de humo y calor y la UNE 23585 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos SCTEH. Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio, pueden ser de ayuda.

La nave proyectada dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonar el edificio o alcanzar un lugar en condiciones de seguridad adecuadas dentro del mismo.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo indicado en el apartado 6 del Anexo II correspondiente al citado Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, "P", deducida de las siguientes expresiones:

- $P = 1,10 p$, cuando $p < 100$
- $P = 110 + 1,05 (p - 100)$, cuando $100 < p < 200$
- $P = 215 + 1,03 (p - 200)$, cuando $200 < p < 500$
- $P = 524 + 1,01 (p - 500)$, cuando $500 < p$

La ocupación del sector de incendio representa el número de personas que ocupa el sector de incendios; en la nave objeto de estudio la ocupación total será de: 10 personas.

Aplicando la siguiente fórmula, para una ocupación inferior a 100 personas ($P = 1,10$), tenemos que la ocupación máxima de la fábrica sería de:

$$p = 1,10 * 10 = 12 \text{ personas} \quad (\text{Ec. 13})$$

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad. Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior.

Origen y Recorridos de Evacuación:

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los establecimientos industriales no superarán los valores indicados en la siguiente tabla, que prevalecerán sobre las distancias establecidas en el CTE_DB-SI (Tabla 3.1: *Número de salidas y recorridos de evacuación*).

Tabla 12: Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas.

Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35 m (**)	50 m
Medio	25 m (***)	50 m
Alto	-	25 m

(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.

(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(***) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

En el caso que nos ocupa, y dado el número de salidas alternativas con qué cuenta el edificio, no se superan en ningún momento los recorridos de evacuación establecidos por el Reglamento, tal como puede apreciarse en el **plano nº25 (Instalaciones de Protección contra Incendios)** de la “Documentación Gráfica” adjunta, que recoge el trazado y dimensión de los mismos desde el origen de evacuación de los recintos, al cual nos remitimos.

Para el resto de factores respecto al dimensionado de medios de evacuación, puertas y pasos, etc., se atenderá a lo establecido en el DB-SI.

Dimensionado de los medios de Evacuación:

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1. del DB SI 3 apartado 4.

* Puertas y Pasos:

Para el dimensionado de las puertas y pasos se tiene que tener en cuenta lo siguiente:

$$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m.}^{(2)} \quad (\text{Ec. 14})$$

Donde:

- A = Anchura del elemento (m).

- P = Nº total personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m., ni exceder de 1,20 m.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Las puertas de la nave empleadas tendrán una dimensión mínima de hueco de paso de 80 cm, por lo que cumplen con los requerimientos que impone la fórmula P/200, siendo P el número total de personas cuyo paso está previsto para el ancho que se dimensiona.

Dichas puertas se abrirán en el sentido de la evacuación.

Las puertas automáticas dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual.

Señalización de los medios de Evacuación:

Conforme a lo establecido en el apartado 7 del DB-SI-3, se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "*Salida*", excepto en edificios de uso *Residencial Vivienda* o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m²., sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "*Salida de emergencia*" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En puntos de recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las citadas señales, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "*Sin salida*" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (*Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad*). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "Zona de Refugio".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "*Zona de Refugio*" acompañado del SIA colocado en pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión:

La eliminación de los humos y gases de la combustión y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

Dispondrán de sistema de evacuación de humos:

- a) Los sectores con actividades de producción:
1. De riesgo intrínseco medio y superficie construida 2000 m².
 2. De riesgo intrínseco alto y superficie construida 1000 m².
- b) Los sectores con actividades de almacenamiento:
3. De riesgo intrínseco medio y superficie construida 1000 m².
 4. De riesgo intrínseco alto y superficie construida 800 m².

Para naves de menor superficie se podrán aplicar los siguientes valores mínimos de la superficie aerodinámica de evacuación de humos:

- a) Sectores de incendio con actividades de producción, montaje, transformación, reparación y otras distintas al almacenamiento si:
1. Están situados en planta bajo rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de 0,5 m²/150 m². o fracción.
 2. Están situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de 0,5 m²/200 m². o fracción.
- b) Los sectores de incendio con actividades de almacenamiento si:
1. Están situados en planta bajo rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de 0,5 m²/100 m². o fracción.
 2. Están situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de 0,5 m²/150 m². o fracción.

La ventilación será natural, a no ser que la ubicación del sector lo impida; en tal caso, podrá ser forzada. Los huecos se dispondrán uniformemente repartidos en la parte alta del sector, ya sea en zonas altas de fachada o cubierta. Los huecos deberán ser practicables de manera manual o automática.

Deberá disponerse, además, de huecos para entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos, y se podrán computar los huecos de las puertas de acceso al sector.

El diseño y ejecución de los sistemas de control de humos y calor se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-23 585.

Almacenamientos:

Los almacenamientos se caracterizan por los sistemas de almacenaje, cuando se realizan en estanterías metálicas. Éstos se clasifican en *autoportantes* o *independientes*, que, en ambos casos, podrán ser a su vez *automáticos* y *manuales*.

1. Sistema de almacenaje *autoportante*: Soportan, además de la mercancía almacenada, los cerramientos de fachada y la cubierta, y actúan como una estructura de cubierta.
2. Sistema de almacenaje *independiente*. Solamente soportan la mercancía almacenada y son elementos estructurales desmontables e independientes de la estructura de cubierta.
3. Sistema almacenaje *automático*. Las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante una operativa automática, sin presencia de personas en el almacén.
4. Sistema de almacenaje *manual*. Las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante operativa manual, con presencia de personas en el almacén.

➤ En nuestro caso la zona de almacenamiento consta de estanterías metálicas de almacenaje independiente y manual.

Requisitos del sistema de almacenaje en estanterías metálicas:

- Los materiales de bastidores, largueros, paneles metálicos, cerchas, vigas, pisos metálicos y otros elementos y accesorios metálicos que componen el sistema deben ser de acero de la clase A1 (M0).
- Los revestimientos pintados con espesores inferiores a 100 μ deben ser de la clase Bs3d0 (M1). Este revestimiento debe ser un material no inflamable, debidamente acreditado por un laboratorio autorizado mediante ensayos realizados según norma.
- Revestimientos zincados con espesores inferiores a 100μ deben ser de la clase Bs3d0 (M1).
- Para estructura principal de sistemas de almacenaje con estanterías metálicas sobre rasante o bajo rasante sin sótano se podrán adoptar los valores siguientes:

Tabla 13: Sistema de almacenaje autoportante operado manual o automáticamente.

Nivel de riesgo intrínseco	Sistema de almacenaje autoportante operado manual o automáticamente					
	Tipo A		Tipo B		Tipo C	
	Rociadores automáticos de agua		Rociadores automáticos de agua		Rociadores automáticos de agua	
	No	Sí	No	Sí	No	Sí
Riesgo bajo	R15(EF-15)	No se exige.	No se exige.	No se exige.	No se exige.	No se exige.
Riesgo medio	R30(EF.30)	R15(EF-15)	R15(EF-15).	No se exige.	No se exige.	No se exige.
Riesgo alto			R30(EF-30).	R15(EF-15).	R15(EF-15).	No se exige.

➤ En el caso del edificio industrial que nos ocupa (*Nave para Inspección Técnica de Vehículos*) no se exige ningún valor, porque el nivel de riesgo es *bajo* y la tipología de la nave es de *tipo C*.

Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales:

Las instalaciones de los servicios eléctricos (incluyendo generación propia, distribución, toma, cesión y consumo de energía eléctrica), las instalaciones de energía térmica procedente de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos (incluyendo almacenamiento y distribución del combustible, aparatos o equipos de consumo y acondicionamiento térmico), las frigoríficas, las de empleo de energía mecánica (incluyendo generación, almacenamiento, distribución y aparatos o equipos de consumo de aire comprimido) y las de movimiento de materiales, manutención y elevadores de los establecimientos industriales, cumplirán los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

En los establecimientos industriales existentes estas instalaciones pueden continuar según la normativa aplicable en el momento de su implantación, mientras queden amparadas por ella.

En el caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante el tiempo exigible a la estructura de la nave en que se encuentre.

Riesgo de Fuego Forestal:

La ubicación de industrias en terrenos colindantes con el bosque origina riesgo de incendio en una doble dirección: peligro para la industria, puesto que un fuego forestal la puede afectar, y el peligro de que un fuego en una industria pueda originar un incendio forestal.

La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones de aproximación a los edificios. Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco, de forma circular, de 12,5 m. de radio.

Los establecimientos industriales de riesgo *bajo* (como es nuestro caso) ubicado cerca de una masa forestal han de mantener una franja perimetral de 25 m. de anchura permanentemente libre de vegetación baja y arbustiva, con la masa forestal esclarecida y las ramas bajas podadas. En lugares de viento fuerte y de masa forestal próxima se ha de aumentar la distancia establecida en un 100 por cien, al menos en las direcciones de los vientos predominantes.

Requisitos de las Instalaciones de Protección contra incendios: (ANEXO III)

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el *Reglamento de instalaciones de protección contra incendios*, aprobado por R.D. 1942/1993 y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquél.

Además, los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios a qué se refiere el apartado anterior, cumplirán los requisitos que establece el citado Reglamento (R.D. 1942/1993) y las disposiciones que lo complementan.

Sistemas automáticos de detección de incendios:

NO ES NECESARIA dicha instalación de protección contra incendios, ya que para actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento para establecimientos de *tipo C* y riesgo intrínseco Medio (nuestro edificio es de riesgo *Bajo*) deben tener una superficie máxima construida de 3.000 m². o superior.

En la *zona de almacenamiento* se utilizarían para aquellos establecimientos *tipo C* y riesgo intrínseco *medio* con una superficie máxima construida de 1.500 m². o superior, si bien no es nuestro caso.

Sistemas manuales de alarma de incendio:

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en toda la nave, ya que como hemos visto en el apartado anterior, no se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

Al ser requerida la instalación de un sistema manual de alarma de incendio, se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

Sistemas de comunicación de alarma:

NO SERÁ PRECISA, ya que nuestro sector no supera los 10.000 m². de superficie construida.

Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios:

NO SERÁ PRECISA y, por tanto, no se ha proyectado.

Sistemas de hidrantes exteriores:

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

- a) Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.
- b) Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente:

Tabla 14: Hidrantes exteriores s/configuración zona, superficie construida y nivel de riesgo intrínseco

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m²)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	≥ 300	NO	SI	
	≥ 1000	SI*	SI	
B	≥ 1000	NO	NO	SI
	≥ 2500	NO	SI	SI
	≥ 3500	SI	SI	SI
C	≥ 2000	NO	NO	SI
	≥ 3500	NO	SI	SI
D o E	≥ 5000	SI	SI	SI
	≥ 15000	SI	SI	SI

En nuestro caso NO SON NECESARIOS ya que la superficie del sector no supera los 2.000 m². No obstante, se ha **estimado conveniente** la instalación de 1 **hidrante** en columna en las proximidades de la puerta exterior de acceso a la parcela (frente a la zona principal de entrada a la nave), tal como recoge el plano de la “Documentación Gráfica”, que será conectado al tramo de la red municipal de abastecimiento de agua del municipio de Jaraíz de la Vera.

Extintores de incendio:

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

En nuestro caso según lo especificado en la tabla siguiente para un grado de riesgo intrínseco *bajo* y una eficacia mínima del extintor de 21A, el área máxima protegida del primer extintor es de 600 m². y un extintor más por cada 200 m².

Como el área total del sector es de 936,38 m²., se colocarán un total de **9 extintores portátiles** de polvo químico, así como otras **2 uds.** de CO₂, según recoge en el referido plano nº25

Tabla 15: Determinación de la dotación de extintores portátiles sectores de incendio c/carga de fuego A

Grado de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Área máxima protegida del sector de incendio
Bajo	21A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).
Medio	21A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).
Alto	34A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).

Además, no se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V.

La protección de éstos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de cinco kg de dióxido de carbono y seis kg de polvo seco BC o ABC. Dichos extintores servirán para el cuarto de instalaciones (eléctricas y de telecomunicación).

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Sistemas de bocas de incendio equipadas:

NO SE INSTALARÁ BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIEs), ya que para establecimientos de *tipo C* y riesgo intrínseco *medio*, según el Reglamento RSCIEI, la superficie total construida no supera los 1.000 m². No es nuestro caso, ya que el sector en riesgo intrínseco es *Bajo*.

Sistemas de columna seca:

SE INSTALARÁN SISTEMAS DE COLUMNA SECA en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior, en nuestro caso no serán de aplicación.

Sistemas de rociadores automáticos de agua:

NO SE PROYECTAN, ya que para actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento para establecimientos de *tipo C* y riesgo intrínseco *medio* deben tener una superficie total construida de 3.000 m². o superior. Para el almacenamiento tampoco cumple; en consecuencia, no se han proyectado dichas instalaciones.

Sistemas de alumbrado de emergencia:

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, ya que el edificio se desarrolla en una única planta baja sobre rasante y su ocupación *P* es mayor de 10 personas, siendo además el riesgo intrínseco de la misma *bajo*.

La instalación de sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- e) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

La localización y características de cada uno de los elementos de detección, control y extinción de incendios proyectados han sido recogidas dentro del citado plano nº25 (*Instalaciones de Protección contra Incendios*) de la "Documentación Gráfica", al cuál nos remitimos.

Características de las Instalaciones de Protección contra incendios:

En este sentido, se ha previsto dotar al edificio de las siguientes instalaciones:

A) Extintores Portátiles:

Los extintores portátiles son aparatos que contienen un agente que puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna. Esta presión puede obtenerse por una compresión previa permanente, por una reacción química o por la liberación de un gas auxiliar.

Los extintores son medios de extinción portátil, y dentro de estos los hay de tres tipos:

- *Manuales*: aquellos cuya masa total transportable es inferior o igual a 20 Kg.
- *Dorsales*: aquellos cuya masa transportable es inferior o igual a 30Kg. y están equipados con un sistema de sujeción que permite su transporte a la espalda de una persona.
- *Sobre ruedas*: cuando su peso es superior a 30 Kg.

Según su eficacia se identifican por un número y una letra (UNE 23110, Parte 1ª.-Junio 1975). El número hace referencia a la cantidad de combustible y la letra a la clase de fuego.

Según norma UNE 23010, Enero 1976:

- *Clase A*: dentro de esta clase se incluyen los fuegos de materiales sólidos, generalmente de tipo orgánico, cuya combustión tiene lugar normalmente con formación de brasas. Se determinará el número mínimo de extintores a instalar y los puntos en que han de situarse de modo que la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor adecuado más próximo no exceda de 25 m.
- *Clase B*: dentro de esta clase se incluyen los fuegos de líquidos, de sólidos que por acción del calor pasan a estado líquido comportándose como tales y sólidos grasos. Se determinará el número mínimo de extintores a instalar y los puntos en que han de situarse, de modo que la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor adecuado más próximo, no exceda de 15 m.

Se instalarán tanto en los locales de riesgo especial como en las zonas que no son consideradas de riesgo especial. Éstos estarán dispuestos de tal forma que desde todo origen de evacuación hasta el extintor no se recorran más de 15 m.

Los extintores portátiles tendrán una eficacia de 21A-113B como mínimo.

* Descripción del sistema elegido:

Los extintores adoptados serán de polvo ABC de 9 kg. con una eficacia de 27A-183B, cuyas características son las siguientes:

- | | |
|------------------------------------|------------------|
| - Modelo: | E-6-AB |
| - Capacidad: | 9 kg. |
| - Agente extintor: | Polvo ABC/BC |
| - Agente impulsor: | CO ₂ |
| - Eficacia: | 27A-183B-C |
| - Dimensiones (mm): | Ø 150 x 520 |
| - Recipiente: | acero al carbono |
| - Peso cargado: | 9,64 kg. |
| - Temp ^a . de servicio: | -20°C / +60°C |



Ilustración 11: Extintor portátil polvo ABC

El proyecto contempla la dotación de **11 extintores portátiles**, cuya localización recoge en el referido plano nº25 (*Instalaciones de Protección contra Incendios*) de la "Documentación Gráfica", así como el capítulo nº17 del "Presupuesto"

B) Hidrantes Exteriores:

Aún cuando el Reglamento no lo exige, se ha estimado conveniente dotar al edificio -dada la actividad a qué se destina- de un **hidrante** en el exterior, junto a la zona de acceso a la parcela, cuya localización recoge el plano 05 (*Emplazamiento*).

Atendiendo al Anexo III de dicho RSCIEI, así como a lo establecido en el DB-SI (C.T.E.), esta instalación deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Los hidrantes estarán situados en lugares fácilmente accesibles, fuera del espacio destinado a circulación y estacionamiento de vehículos, debidamente señalizados conforme a la Norma UNE 23033 y distribuidos de tal manera que la distancia entre ellos medida por espacios públicos no sea mayor de 200 m.
- La red hidráulica que abastece a los hidrantes debe permitir el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes consecutivos durante dos horas, cada uno de ellos con un caudal de 1.000 l/min. y una presión mínima de 10 mca. (metro de columna de agua = 9,81 kP).
- Si, por motivos justificados, la instalación de hidrantes no pudiera conectarse a una red general de abastecimiento de agua, debe haber una reserva de agua adecuada para proporcionar el caudal antes indicado (aljibe, etc.).
- Los hidrantes que protejan a un edificio deberán estar razonablemente repartidos por su perímetro, ser accesibles para los vehículos del servicio de extinción de incendios y, al menos uno de ellos, debe estar situado a no más de 100 m. de distancia de un acceso al edificio.

C) Sistema de Detección y Alarma de Incendio:

Dadas las características del tipo de edificio para inspección técnica de vehículos que nos ocupa, se dotará a éste de un sistema manual de alarma y de detección de incendios, habiéndose previsto ubicar la central de alarma junto a la zona de recepción.

La técnica de la detección de incendios se basa en la instalación de una serie de elementos que captan la señal que evidencia la presencia de un incendio, el cual, se puede manifestar mediante humo, temperatura o radiaciones que puedan ser visibles o invisibles, en el campo del infrarrojo o del ultravioleta.

En función del riesgo, se ha de seleccionar alguno de estos elementos captadores y para objeto de nuestro proyecto los captadores más adecuados serán detectores de humo analógicos e indicadores de acción.

El modo de analizar y transmitir la señal que indica la presencia del incendio se denomina como detección analógica.

* Descripción del sistema de adoptado:

El sistema de detección que se ha adoptado para el edificio, es una central analógica inteligente de la marca NOTIFIER modelo ID 3000, con sus correspondientes detectores.

El conjunto de la instalación es el siguiente:

✓ *Central de detección de incendios:*

La central ID3000 es una central analógica con evaluación algorítmica adecuada para la detección y alarma de incendios en medianas y grandes instalaciones. Permite llevar a cabo el control y la gestión de las alarmas, sistemas de extinción, evacuación, compartimentación, etc.

Su diseño modular permite al usuario configurar el panel según los requisitos de su instalación. La central dispone de tecnología para 5 lazos (uno por cada planta de la edificación) y posee las siguientes características:



Ilustración 22: central detección

Ilustración 13: Detector óptico

✓ *Detectores de humo ópticos analógicos:*

Están basados en el principio de dispersión, es decir, cuando las partículas de humo penetran en el haz y producen la dispersión de la luz (efecto Tyndall), lo que produce que se active la alarma. El detector empleará la técnica analógica difusa, basada en la comparación de las señales de campo con parámetros preestablecidos de detección en función del campo de aplicación.

Para garantizar la fiabilidad del sistema la fuente de luz no será continua, sino que será una fuente de tipo led, que pulsará con un periodo de 12 pulsaciones por segundo y para producirse alarma se ha de mantener la refracción por un periodo mínimo de 2 pulsaciones.

✓ *Detectores termovelocimétricos analógicos:*

El detector dispone de dispositivo térmico que basa su funcionamiento en el principio de dilatación, por el efecto del calor producido por la combustión, sobre un contacto eléctrico bimetálico que sufre la dilatación, es decir, sensible al incremento de temperatura, y sólo actúa al llegar a un valor determinado de temperatura.

La seguridad es grande para fuegos corrientes pero no detecta fuegos de evolución lenta, por lo tanto, además del sistema térmico de detección dispone de sistema velocímetro que detecta si la velocidad de aumento de temperatura ambiente excede de un cierto valor durante un tiempo determinado.



Ilustración 14: Detector termovelocímetro analógico

✓ *Pulsadores de alarma:*

Los pulsadores de alarma son un sistema auxiliar a la detección automática de humos. Su misión es la de transmitir una señal al puesto de control centralizado, de forma que tal señal resulte localizable y se puedan tomar las medidas pertinentes.

Los pulsadores estarán diseñados de forma que se impida su actuación involuntaria, estarán contenidos en una caja de plástico provisto de puerta y vidrio recambiable.

El modo de funcionamiento será mediante la rotura del vidrio y presión del pulsador.



Ilustración 15: Pulsadores de alarma

✓ *Sirena e Indicador luminoso:*

La comunicación de la alarma en el edificio se realizará por medio de indicadores luminosos, para evitar el pánico dado el uso al que es destinado el edificio.

Se instalará una sirena en MÓDULO ADMÓN.

Ilustración 16: Sirena e indicador luminosos



✓ *Indicadores de Acción:*

El indicador de acción dispone de un dispositivo que se acciona con la activación del detector al que se conecte, dando una luz fija, facilitando de localización del detector que ha dado la alarma de incendio.

Estos se instalarán encima de las puertas de acceso al recinto donde se hayan instalado los detectores



Ilustración 17: Indicadores de acción

✓ *Retenedores electromagnéticos:*

Se instalarán retenedores electromagnéticos en las puertas que se definan en los caminos de evacuación para la compartimentación y sectorización de la zona de fuego.

Éstos se conectarán al circuito o bus de detección automática de incendios para actuar, en caso de incendio, desbloqueando las puertas para que se cierren automáticamente y así evitar que el fuego se propague a otro sector.



Ilustración 18: Retenedores electromagnéticos

Señalización de las I.P.C.I. manuales:

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el *Reglamento de señalización de los centros de trabajo*, aprobado por el R.D. 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- De 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Inspecciones periódicas de los establecimientos industriales y normas UNE:

Con independencia de la función inspectora asignada a la Administración pública competente en materia de industria de la comunidad autónoma y de las operaciones de mantenimiento previstas en el *Reglamento de instalaciones de protección contra incendios* (R.D. 1942/1993), los titulares de los establecimientos industriales a los que sea de aplicación este RSCIEI deberán solicitar a un organismo de control facultado (O.C.A.) para la aplicación del mismo la inspección de sus instalaciones, durante las cuáles se comprobará:

- a) Que no se han producido cambios en la actividad ni ampliaciones.
- b) Que se mantiene la tipología del establecimiento, sectores de incendio y el riesgo intrínseco.
- c) Que los sistemas de protección contra incendios siguen siendo los exigidos y se realizan las operaciones de mantenimiento conforme a lo recogido en el apéndice 2 del *Reglamento de instalaciones de protección contra incendios*.

En establecimientos adaptados parcialmente a este reglamento, la inspección se realizará solamente a la parte afectada.

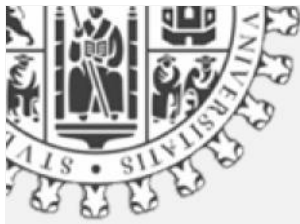
En cuanto a su periodicidad estas inspecciones de las instalaciones se realizarán cada 5 años (en establecimientos de riesgo intrínseco bajo), cada 3 años (los de riesgo medio) y cada 2 años (en los de riesgo alto).

La Norma UNE 192005 (*Procedimiento para la inspección reglamentaria. Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*) ayuda a las labores de inspección y es una herramienta eficaz de trabajo para los "Organismos de Control Autorizados". En ella se detalla la metodología que debe seguir la inspección para la seguridad industrial y establece el proceso de actuación, así como la documentación final tras la inspección -como son el Acta y el Informe de inspección periódica-. La forma y el contenido objeto de inspección se establecen en sus anexos:

- Anexo A: Comprobación de configuración y ubicación.
- Anexo B: Comprobación de nivel de riesgo intrínseco.
- Anexo C: Protección activa.
- Anexo D: Protección pasiva.
- Anexo F: Donde se establece la formalización de la actuación inspectora.

Otras normas UNE a tener en cuenta a la hora de proyectar una instalación contra incendios correspondiente a edificios industriales son, fundamentalmente, las siguientes:

- UNE-EN 54: Toda la serie.
- UNE-EN 14339, Hidrantes contra incendios bajo tierra.
- UNE-EN 14384, Hidrantes de columna.
- UNE-EN 3-7, Extintores portátiles de incendios.
- UNE-EN 14384, incluyen requisitos aplicables a estos extintores.
- UNE-EN 671: Toda la serie.
- UNE-EN 12845, Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento.
- UNE-EN 12259, UNE-EN 1568, UNE-EN 12416 y UNE-EN 12094: Toda la serie.



4.3. Reglamento Ruidos y Vibraciones

4.3. REGLAMENTO DE RUIDOS y VIBRACIONES:

4.3.1. OBJETO y ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Se aborda en este apartado la justificación de adaptación del edificio industrial proyectado al **Decreto 19/1997**, de 04 de febrero, de Presidencia de la Junta de Extremadura, por el que se aprueba la *Reglamentación de Ruidos y Vibraciones*, cuyo objeto es regular las actuaciones en orden a la protección de las personas contra las agresiones producidas por la energía acústica en sus manifestaciones más representativas: ruidos y vibraciones.

Uno de los principales objetivos de este Reglamento es dotar de mayores competencias a los Ayuntamientos de esta Comunidad Autónoma, de forma que sean éstos los que ejerzan el control de su cumplimiento, exijan la adopción de las medidas correctoras necesarias, señalen limitaciones, realicen cuantas inspecciones sean precisas y apliquen las preceptivas sanciones. Esto se justifica por el conocimiento *in situ* que los Ayuntamientos poseen de los episodios ruidosos que se presenten y a la posibilidad de actuación inmediata en los mismos.²

4.3.2. NORMATIVA REGLAMENTARIA DE APLICACIÓN:

Serán de aplicación respecto a la elaboración de este estudio los criterios que establecen los siguientes Reglamentos, Normas y/o Ordenanzas vigentes:

- Decreto 19/1997, de 4 de Febrero, por el que se aprueba la *Reglamentación de Ruidos y Vibraciones* (D.O.E. del 11/02/1997) y su corrección de errores (D.O.E. del 25/03/1997).
- R.D. 1371/2007, de 19 de Octubre, por el que se aprueba el "DB-HR, *Protección frente al ruido*" y se modifica el R.D. 314/2006, por el que se aprueba el C.T.E.
- Norma UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.
- Ordenanzas municipales de Jaraíz de la Vera.

4.3.3. DEFINICIÓN DEL TIPO DE ACTIVIDAD:

El edificio de carácter y uso industrial que nos ocupa estará destinada a albergar la siguiente actividad: **Nave para Inspección Técnica de Vehículos**.

Por tanto, la actividad a desarrollar se puede encuadrar en el apartado d), puntos 1 y 2, del artículo 25 del citado Decreto 19/1997, correspondiente a "*locales de pública concurrencia no incluidos en los apartados anteriores*".

² <http://doe.juntaex.es/pdfs/doe/1997/180o/97040022.pdf>

4.3.4. HORARIO PREVISTO:

El horario previsto para esta actividad será **diurno**, con horario de cierre hasta las **22:00 horas**. Este horario determinará los niveles de transmisión exigibles a la actividad conforme se establece en el Decreto 19/1997.

A efectos de aplicación de los niveles de ruidos y vibraciones admisibles, se define como “día” o periodo *diurno* el comprendido entre las 8 y las 22 h. Análogamente, se define como “noche” o periodo *nocturno* el comprendido entre las 22 h. y las 8 horas.

- El edificio proyectado quedará enclavado dentro de una zona industrial (polígono municipal “El Pocito”, lo que determina un nivel de recepción exterior (N.R.E.) de 70 dBA en horario *diurno* y de 55 dBA en *nocturno*; en cuanto a los niveles de recepción interior (N.R.I.) se permiten hasta de 35 dBA en horario *diurno* y de 30 dBA en horario *nocturno*.

4.3.5. UBICACIÓN y RELACIÓN DE USOS EN LOS LÍMITES COLINDANTES:

El edificio tendrá una superficie total construida de 975,20 m²., se desarrolla en una única planta sobre rasante (de 8 m. de altura máxima) y será exento, mostrando todos sus paramentos en contacto con el medio ambiente exterior.

4.3.6. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES SONORAS DE LA ACTIVIDAD: (n.e.)

La actividad que se desarrolla produce una serie de ruidos que podemos clasificar como: “**actividades de las personas**”; en la actividad propia de las personas se distinguen una fuente de producción de ruidos tales como la propia conversación de las personas que ocupen en un momento determinado el local.

El nivel sonoro medio que producirá la conversación en un local de *pública concurrencia* se cifra en 80 dB(A), nivel que puede llegar a alcanzar los 85 dB(A) en el caso que se fuerce la voz. Para el cálculo se considerará el caso más desfavorable.

Las máquinas instaladas en el local, para la climatización del mismo se tratan de máquinas con niveles de emisión de, en torno a los 40 a 60 dB(A), y en cualquier caso muy inferiores a los 85 dB(A). Por tanto, no llegará al nivel de partida a considerar de 85 dB(A).

4.3.7. LÍMITES DE RUIDO LEGALMENTE ADMISIBLE (n.r.), SEGÚN USOS COLINDANTES

De acuerdo con los usos colindantes (en los cuáles hemos definido que todos sus paramentos estarán en contacto con el medio ambiente), el horario de la actividad y la normativa aplicable, adecuándonos a la Norma UNE EN 12354, en sus partes 1, 2 y 3, tendremos los siguientes niveles máximos de ruido admisible:

- Horario Diurno (8-22 h.):
 - . Nivel de Recepción en el medio ambiente exterior: 70 dB(A).
 - . Nivel de Recepción en el interior de viviendas: 35 dB(A).
- Horario Nocturno (22-8 h.):
 - . Nivel de Recepción en el medio ambiente exterior: 55 dB(A).
 - . Nivel de Recepción en el interior de viviendas: 30 dB(A).

Teniendo en cuenta el tipo de actividad (local industrial), horario de funcionamiento, que será horario diurno, y los usos colindantes de la actividad, en el nivel de recepción legalmente admisible será el **N.R.E.** de 70 dB(A) y el **N.R.I.** de 35 dB(A).

4.3.8. VALORACIÓN NECESIDADES MÍNIMAS AISLMTº.ACÚSTICO A RUIDO AÉREO (R)

En función de los datos anteriores, las necesidades mínimas de aislamiento acústico a ruido aéreo para los distintos paramentos de la nave en estudio quedarán como se resume en la siguiente tabla:

Tabla 16: Necesidades mínimas de aislamiento acústico a ruido aéreo

PARAMENTO	NIVEL EMISIÓN N.E. dB(A)	NIVEL DE RUIDO TRANSMITIDO MÁXIMO, N.R. dB(A)	AISLAMIENTO MÍNIMO NECESARIO, R dB(A)
Fachadas	80	70	10
Paramentos Verticales	80	70	10

4.3.9. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LOS AISLAMIENTOS:

Metodología para el cálculo del aislamiento de particiones simples:

El Anexo Documento Básico HR de protección frente al ruido del RD 1371/2.007 establece la metodología de cálculo a emplear en la determinación del aislamiento acústico proporcionado por los elementos constructivos, la diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, DnT,A.

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \cdot \log\left(\frac{0,32 \cdot V}{S_s}\right) [dBA] \tag{Ec. 15}$$

Siendo:

- V, volumen del recinto receptor, (m³).
- S_s área compartida del elemento de separación, (m²).
- R'_A índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, (dB(A)).

El valor de R'_A puede aproximarse al de Ra, que es el índice global de reducción acústica, ponderado A, de un elemento constructivo, por lo que la diferencia de niveles estandarizada, ponderada A entre recintos es:

$$D_{nT,A} = R_A + 10 \cdot \log\left(\frac{0,32 \cdot V}{S_s}\right) [dBA] \tag{Ec. 16}$$

Los valores Ra se determinan mediante ensayo en laboratorio. No obstante, y en usencia de ensayo, puede decirse que el índice de reducción acústica proporcionado por un elemento constructivo de una hoja de materiales homogéneos, es función casi exclusiva de su masa y son aplicables las siguientes expresiones (ley de masa) que determinan el aislamiento Ra, en función de la masa por unidad de superficie, m, expresada en kg/m²:

$$m \quad 150 \text{ kg/m}^2 \quad Ra = 16,6 \cdot \lg(m) + 5 \text{ (dB(A))} \tag{Ec. 17}$$

$$m \quad 150 \text{ kg/m}^2 \quad Ra = 36,5 \cdot \lg m - 38,5 \text{ (dB(A))} \tag{Ec. 18}$$

Metodología para el cálculo del aislamiento de particiones mixtas:

El aislamiento compuesto o mixto de una partición que incluye diferentes conjuntos constructivos se calcula mediante la expresión:

$$R_{mixta} = 10 \cdot \log \frac{S_T}{\sum \frac{S_i}{R_i}} \quad (\text{Ec. 19})$$

Donde R_i es el aislamiento de cada uno de los elementos o subconjuntos que componen la partición y S_i su área, siendo S_T el área total de la partición, es decir, la suma de todas las áreas individuales S_i .

Justificación analítica de los aislamientos proyectados:

a) JUSTIFICACIÓN DEL AISLAMIENTO DE PARAMENTOS VERTICALES:

El aislamiento acústico global mínimo a ruido aéreo ag exigible a estos elementos constructivos se fija en: 30 dB(A).

$$R_{mixta} = 10 \cdot \log \frac{S_T}{\sum \frac{S_i}{R_i}} \quad (\text{Ec. 20})$$

En el caso que nos ocupa se optó por una solución de cerramiento vertical perimetral formado por **placas de hormigón alveolar prefabricado de 20 cm. de espesor** y 6 puertas metálicas de chapa de acero de 22,5 m². cada una:

- Parte Ciega: $Sc = 585 \text{ m}^2$; $Mc = 250 \text{ kg/m}^2$; $ac = 50,9 \text{ dB(A)}$.
- Puerta Metálicas: $Sp = 135 \text{ m}^2$; $ap = 25 \text{ dB(A)}$.

El aislamiento del conjunto se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$ag = 10 \cdot \log \cdot \frac{Sc + Sp}{\frac{Sc}{10 \left(\frac{ac}{10}\right)} + \frac{Sp}{10 \left(\frac{ap}{10}\right)}} \quad (\text{Ec. 21})$$

Sustituyendo los datos en dicha expresión, todos ellos conocidos, las fachadas resultan proporcionar un aislamiento de: **32,22 dB(A)**; por tanto CUMPLE la actual normativa vigente.

b) JUSTIFICACIÓN DEL AISLAMIENTO DE PARAMENTOS HORIZONTALES:

Se ha elegido un sistema de cubierta ligera de panel sándwich compuesto por 2 láminas de chapa de acero prelacado de $e=1 \text{ mm}$. con núcleo de espuma de poliuretano de $e=5 \text{ cm}$. (en la NAVE PRINCIPAL) y $e=10 \text{ cm}$. (MÓDULO ADMINISTRACIÓN) colocado sobre la estructura metálica, de densidad 40 kg/m^3 ., con un espesor de 5,2 cm. y 10,20 cm., respectivamente.

El aislamiento de dicha cubierta será de **31 dB(A)**; por lo tanto, CUMPLE con la actual normativa de ruidos vigente.

c) CUMPLIMIENTO DE LOS NIVELES DE RECEPCIÓN:

El nivel de recepción externo (N.R.E.) se ha obtenido según la ecuación:

$$N.R.E. = N.E. - R_t - 6$$

(Ec. 22)

Donde

- N.R.E. es el nivel de presión sonora transmitido al exterior en dBA.
- N.E. es el nivel de emisión de la actividad desarrollada en el interior del local en dBA.
- R_t es el aislamiento acústico global de la fachada y/o cubierta en dBA.

Tabla 17: Nivel de recepción externo (N.R.E.)

ELEMENTO CONSTRUCTIVO	NIVEL EMISIÓN, N.E. dB(A)	AISLAMIENTO PROYECTADO, R dB(A)	NIVEL TRANSMITIDO N.R. dB(A)
Paramentos Verticales	85	32,22	46,78
Separación Horizontal	85	31	48

Vibraciones:

Se utilizarán elementos elásticos absorbentes en las uniones de conductor con órganos móviles de máquinas.

Los anclajes de máquinas se realizarán mediante bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2 veces superior al de la misma, o bien se utilizarán *silent-blocs* antivibratorios.

Bajo la bancada de cada máquina se colocarán elastómeros antivibratorios.



Ilustración 19: Simulación del interior de la nave proyectada (realizada con programa de Bim “Revit”)



4.4. Rglmtº. Evaluación Ambiental

4.4. REGLAMENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD EXTREMEÑA:

4.4.1. OBJETO:

Se justifica en este apartado la adaptación del proyecto a la *Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura* (D.O.E. nº81, 29-04-2015).

Según recoge el artículo 1 (*Objeto*), la citada Ley: “tiene por objeto establecer un marco normativo adecuado para el desarrollo de la política medioambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura y su integración en el resto de políticas autonómicas, implementando mecanismos de intervención ambiental que contribuyan a obtener un alto nivel de protección del medio ambiente y de la salud de las personas”.

Asimismo, el artículo 2 (*Ámbito de aplicación*) se establece que dicha Ley: “será de aplicación a cualquier plan, programa, proyecto, obra, instalación y actividad, de titularidad pública o privada, que se desarrolle en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura y que puedan generar impactos en el medio ambiente y/o poner en riesgo la salud de las personas”.

Se tendrá en cuenta además lo establecido al respecto en el Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el *Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura* (D.O.E. nº86, del 06-05-2011), así como en el Decreto 81/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el *Reglamento de autorizaciones y comunicación ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura* (D.O.E. nº100, del 26-05-2011).

4.4.2. REPERCUSIÓN SOBRE LA CALIDAD AMBIENTAL:

La actividad pretendida por el interesado se encuentra bajo el ámbito de aplicación de la citada Ley, sometida al régimen de “Comunicación Ambiental”, ya que viene encuadrada en el Anexo III de dicha normativa autonómica, en el epígrafe siguiente:

GRUPO 4 “OTRAS ACTIVIDADES”:

4.5. Estaciones e instalaciones de Inspección Técnica de Vehículos.

Por tanto, deberá tramitarse el expediente conforme a lo indicado para las actividades sometidas a *Comunicación Ambiental*, que consta de los siguientes pasos:

1. El procedimiento para la comunicación ambiental será el previsto en las ordenanzas municipales y deberá incluir, en todo caso, lo establecido en este artículo.

2. La Comunicación Ambiental deberá presentarse antes del inicio de la actividad una vez acabadas las obras y las instalaciones necesarias para el ejercicio de la actividad, que tienen que estar amparadas por su correspondiente licencia o comunicación previa exigida por la normativa urbanística, y por otras licencias sectoriales necesarias para llevar a cabo la actividad.
3. La comunicación ambiental deberá presentarse ante el Ayuntamiento en cuyo término municipal pretenda desarrollarse la actividad y contendrá la documentación que establezcan las ordenanzas municipales que, en todo caso, incluirá:
 - a) Proyecto o memoria suscrito por técnico competente, con el contenido mínimo indicado en el Anexo X.
 - b) Certificación final expedida por persona o entidad competente que acredite que la actividad y las instalaciones se adecuan al proyecto o a la memoria y que cumplen todos los requerimientos y las condiciones técnicas determinadas por la normativa ambiental conforme a lo recogido en el apartado 2. El documento incluirá, en su caso, la acreditación del cumplimiento del régimen de distancias aplicable a algunas actividades conforme a lo recogido en el Anexo IV; y de las condiciones y limitaciones exigibles por la delimitación zonas afectadas por la contaminación, en particular, acústica o atmosférica.

Este tipo de actividad, no se encuentra incluida en los supuestos incluidos en **ANEXO IV** del Decreto, que regula el *Régimen de distancias mínimas para actividades consideradas peligrosas, insalubres o molestas*, por lo que no debe cumplir un mínimo de distancia respecto a zonas habitadas u otras instalaciones.
 - c) Copia de las autorizaciones, notificaciones o informes de carácter ambiental de las que sea necesario disponer para poder ejercer la actividad en cada caso. En especial, declaración o informe de impacto ambiental; autorización o notificación de producción de residuos peligrosos; autorización o notificación de emisiones contaminantes a la atmosfera, incluyendo la notificación de emisión de compuestos orgánicos volátiles; y la autorización de vertido a dominio público hidráulico.
4. En el caso de que las obras e instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad no requieran de licencia o comunicación previa urbanística, será necesario acompañar a la comunicación ambiental un informe previo del ayuntamiento que acredite la compatibilidad urbanística de la actividad. Si el informe se hubiera solicitado pero no se hubiera emitido en el plazo de un mes por parte del ayuntamiento, podrá presentarse la comunicación ambiental adjuntando copia de la solicitud.

En este caso, no es necesario informe de compatibilidad urbanística ya que la edificación necesita licencia de obras para iniciar su construcción.

5. En lo que se refiere al contenido de la comunicación ambiental, el ejercicio de la actividad se iniciará bajo la exclusiva responsabilidad de los titulares de la actividad y de las entidades o personal técnico que hayan redactado el proyecto o la memoria, o realizado la certificación a las que se refieren el apartado 3.

BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017.

Fdo.:

D^a. María Fernández Alves,
Grado en Ingeniería Mecánica

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

NAVE INDUSTRIAL PARA I.T.V. EN JARAÍZ VERA (CÁCERES)

I.MEMORIA:

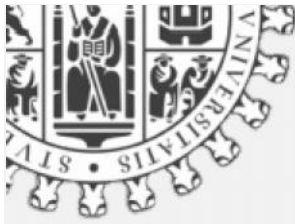
5.Anejos a la Memoria:

- 5.1 Programa de Trabajo
- 5.2 Información Geotécnica
- 5.3 Cálculo de las Estructuras
- 5.4 Cálculo de las Instalaciones
- 5.5 Plan de Control de Calidad
- 5.6 Gestión de Residuos

Departamento: Ingeniería Mecánica

Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial
de BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)



Anejo 5.1: Programa de Trabajo

5.1. PLAN DE OBRAS: DIAGRAMA DE GANTT

Se acompaña a continuación el **Programa de Trabajo** ("Diagrama de Gantt") de las obras proyectadas, desglosado por fases de ejecución de los trabajos, habiéndose estimado como plazo suficiente para su ejecución un total de **11 meses** y alcanzando el *Presupuesto de Ejecución por Contrata*, con el 21% de IVA vigente incluido, un importe total de: 979.715,21.- €.



Ilustración 20: Simulación de la fase de estructuras de la nave

PROGRAMA DE TRABAJO

NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (Cáceres)

335 días

	Días	Presupuesto (€)	335 días																																															
			Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL JARAIZ	335 días	979,715.21 €																																																
MOVIMIENTOS DE TIERRA y OPERACIONES PREVIAS	300 días	45,509.77 €																																																
CIMENTACIONES	65 días	168,626.16 €																																																
INSTALACIÓN SANEAMIENTO	65 días	29,538.97 €																																																
ESTRUCTURAS	110 días	136,692.89 €																																																
CERRAMIENTOS y ALBAÑILERÍA	100 días	67,360.41 €																																																
CUBIERTAS	120 días	45,994.41 €																																																
ASLAMIENOS e IMPERMEABILIZACIONES	100 días	30,074.28 €																																																
REVESTIMIENTOS y FALSOS TECHOS	100 días	12,907.92 €																																																
PAVIMENTOS	110 días	19,171.23 €																																																
CARPINTERÍAS y VIDRIOS	120 días	25,899.69 €																																																
CERRAJERÍA	120 días	76,848.42 €																																																
PINTURAS, ESMALTES y BARNICES	155 días	15,329.71 €																																																
INSTALACIÓN FONTANERÍA y APARATOS SANITARIOS	90 días	14,058.45 €																																																
INSTALACIÓN ELÉCTRICA e ILUMINACIÓN	90 días	68,068.38 €																																																
INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA	90 días	3,952.51 €																																																
INSTALACIONES DE VENTILACIÓN y CLIMATIZACIÓN	90 días	18,852.27 €																																																
INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN y PROTECCIÓN C...	90 días	10,021.27 €																																																
TELECOMUNICACIONES e INFORMÁTICA	90 días	9,281.99 €																																																
URBANIZACIÓN EXTERIOR y SEÑALIZACIÓN	310 días	149,832.90 €																																																
CONTROL DE CALIDAD y ENSAYOS	310 días	5,431.86 €																																																
GESTIÓN DE RESIDUOS y VARIOS	335 días	6,066.11 €																																																
SEGURIDAD y SALUD	335 días	20,195.61 €																																																

PERIODO	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11
PRESUPUESTO LICITACION MENSUAL (IVA 21% incluido)	96,039.56 € (9.8%)	105,836.51 € (10.8%)	93,436.71 € (9.5%)	76,125.58 € (7.8%)	99,366.15 € (10.1%)	107,339.56 € (11.0%)	98,377.89 € (10.0%)	104,857.63 € (10.7%)	96,170.87 € (9.8%)	79,826.76 € (8.1%)	22,337.99 € (2.3%)
PRESUPUESTO LICITACION ACUMULADO (IVA 21% incluido)	96,039.56 € (9.8%)	201,876.07 € (20.6%)	295,312.78 € (30.1%)	371,438.36 € (37.9%)	470,804.51 € (48.1%)	578,144.07 € (59.0%)	676,521.96 € (69.1%)	781,379.59 € (79.8%)	877,550.46 € (89.6%)	957,377.22 € (97.7%)	979,715.21 € (100.0%)

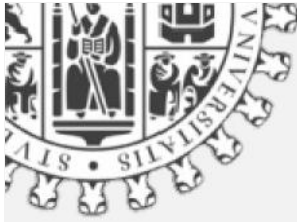


VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

BEJAR, 4 de Septiembre de 2017

Fdo.:
Dª. María Fernández Alves,
Grado en Ingeniería Mecánica





Anejo 5.2: Estudio Geotécnico

5.2. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DEL TERRENO

5.2.1. DATOS PREVIOS:

ANTECEDENTES:

Se ha procedido a efectuar un reconocimiento del terreno, la toma de muestras de suelo para la realización de los ensayos sobre el terreno, la determinación de la capacidad portante de éste a cota de cimentación y la redacción de un estudio geotécnico en base las indicaciones del DB-SE del C.T.E. y a la normativa Eurocódigo nº 7, parte 1 (UNE-ENV 1997-1).

La obra tiene por objeto la construcción de un edificio industrial: *NAVE PARA I.T.V. EN EL POLÍGONO MUNICIPAL "EL POCITO" DEL T.M. 10400-JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)*.

DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO:

Se trata de una **nave industrial** exenta, de 40 m. x 19 m. y 8 m. altura máxima, que será construida en el polígono municipal "El Pocito", situado a 4 km. al *Sur* de la población de Jaraíz de la Vera (junto a la EX-392, Jaraíz-Navalmoral de la Mata), sobre la parcela catastral nº: 6050034TK6365S0001BP, que se halla actualmente libre de edificación. Además de la nave principal estas instalaciones contarán con un segundo módulo adosado sobre uno de sus laterales, de igual longitud y menor altura, así como 5 m. anchura, cuyo cuerpo albergará las oficinas vinculadas a la actividad principal: una **estación de inspección técnica de vehículos**.

La cimentación se prevé se llevará a cabo mediante zapatas aisladas y combinadas bajo los soportes de la estructura, así como vigas de atado.

El tipo de edificación no lleva aparejado la existencia de requisitos funcionales ni otras particularidades fuera de lo ordinario.

La parcela objeto de actuación posee una superficie de suelo según la información catastral de 8.120 m²., según revela el levantamiento topográfico realizado recientemente sobre el terreno.

El edificio de uso industrial proyectado tendrá una superficie de ocupación de 975,20 m². y ocupará la zona central de la parcela, respetando así los retranqueos mínimos que establecen la normativa de planeamiento urbanístico vigente, quedando el resto del terreno circundante destinado a viales, zonas de circulación, patios y zonas ajardinadas.

No se prevé la existencia de problemas geotécnicos debidos a interacciones con otros edificios o servicios próximos. Por tanto, no se plantea la necesidad de investigaciones geotécnicas de detalles particulares.

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO:

ENCUADRE GEOLÓGICO, ESTRATIGRAFÍA y NATURALEZA DEL TERRENO

Jaraíz de la Vera se sitúa en la zona *Noreste* de la provincia de Cáceres, en plena "Comarca de La Vera". Se encuadra en el Sistema Central (*Sector Occidental de la Sierra de Gredos*), dentro de la ZONA CENTRO IBÉRICA del *Macizo Ibérico*.

ESTRATIGRAFÍA:

El área objeto de estudio está constituida principalmente por rocas graníticas, aunque de manera aislada encontramos formaciones geológicas más recientes que están caracterizadas principalmente por los depósitos producidos por los afluentes del río Tiétar, así como por los glaciares. Los coluviones en general, presentan menor importancia, no así los depósitos cartografiados como aluvial-coluvial que ocupan amplias áreas, aunque con escaso espesor.

CUATERNARIO

Depósitos de arenas, gravas y arcillas. Aluvial-coluvial

Se trata de depósitos constituidos fundamentalmente por gravas y algunos bloques, empastados en una matriz areno-arcillosa, que se sitúan preferentemente sobre materiales graníticos o en el borde de la cuenca terciaria, ocupando extensas áreas presentando pendientes irregulares.

La naturaleza de los cantos suelen ser de cuarzo y granitos y en algunas zonas (principalmente sobre materiales terciarios) cuarcitas que en general son redondeadas.

El espesor de estos depósitos oscila entre 1 y 8 metros.

Depósitos de cantos, arenas y limos. Coluviones

En esta Hoja los coluviones no presentan un gran desarrollo, siendo más abundantes en la zona noroccidental, y estando constituidos por acumulaciones, de espesor métrico, de cantos graníticos y de cuarzo, angulosos, en una matriz arenolimsa. No presentan ningún tipo de ordenamiento interno. En otras zonas constituyen débiles recubrimientos de arenas y cantos desorganizados.

Depósitos de cantos, bloques y arenas. Aluvial reciente

Los fondos de valle y depósitos del lecho menor de los cauces principales, están constituidos por cantos, bloques redondeados y arenas muy gruesas. La naturaleza de los cantos y bloques fundamentalmente es granítica, observándose también, cuarzo y rocas metamórficas. Las arenas son arcósicas.

ROCAS ÍGNEAS Y MIGMÁTICAS HERCÍNICAS

Las dos Unidades plutono-migmatíticas presentes en el área de estudio, la unidad superior del macizo de Torremenga y la inferior del de Piornal y Yuste, están separadas entre sí por un accidente extensional de edad tardihercínica, la banda de cizalla dúctil de Jaraíz de la Vera.

Unidad superior. Macizo granítico de Torremenga

Está integrada por rocas migmatíticas, monzogranitos biotíticos-moscovíticos de grano medio. Desde el punto de vista estructural se caracteriza por la disposición elongada E-O de granitos y migmatitas, así como de su fábrica interna (foliación) en torno a dos máximos: N67°E/35°SE y N90°E/40°S.

Unidad inferior. Macizo granítico de Piornal y Yuste.

Está integrada por monzogranitos porfídicos (denominados en esta memoria de Piornal-Yuste) y por diversos cuerpos de migmatitas y leucogranitos anatóctico-migmatíticos asociados.

Las relaciones entre estos cuerpos rocosos son en muchos casos mecánicas y en otros intrusivos transicionales. Desde el punto de vista estructural se caracteriza por presentar una disposición nortada (media N166°E/27°NE), tanto de la fábrica granítica como de la foliación que presentan las rocas migmatíticas.

TECTÓNICA:

Falla normal (Cizalla dúctil) de Jaraíz de la Vera

Este accidente da lugar a una amplia banda de deformación dúctil que afecta a granitos de ambas unidades y rocas migmatíticas de la U. Inferior en una anchura variable de hasta 3 km. de rocas protomiloníticas.

Se trata de un importante accidente tardihercínico, respecto a las principales fases de deformación, que ha actuado como falla normal con un cierto componente de cizalla, produciendo una amplia banda de rocas protomiloníticas.

Localmente se han podido observar criterios cinemáticos (formas sigmoidales), que indican movimiento hacia el *Sur* del bloque de techo (Unidad Superior), que confirma un funcionamiento de falla normal. También se han observado bandas de rocas cataclastizadas en las que se aprecian porfirocristales en una mesostasis oscura.

MAPA GEOLÓGICO Y LEYENDA DE LA ZONA:

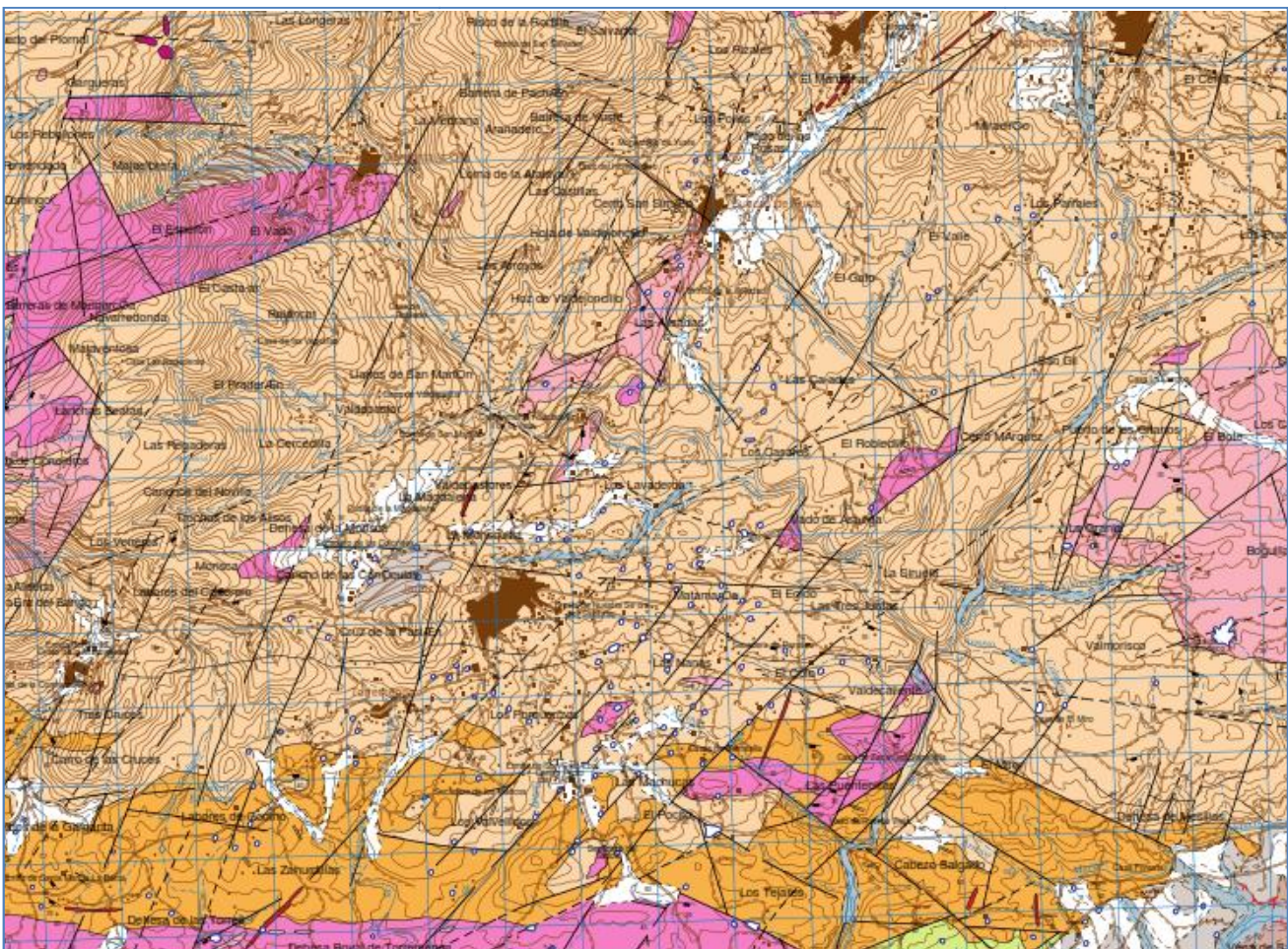
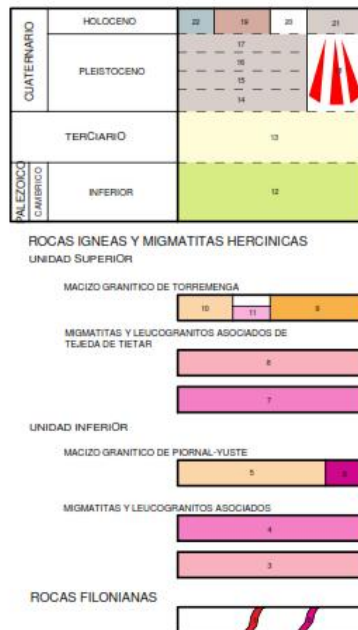


Ilustración 21: Mapa geológico de la zona

LEYENDA



- 22 Cantos, bloques y arenas (Aluvial reciente)
- 21 Cantos, arenas y limos (Coluviones)
- 20 Arenas, gravas y arcillas (Aluvial-coluvial)
- 19 Cantos, arenas, bloques y limos (Llanura de inundación. Aluvial)
- 18 Cantos, arenas y arcillas (Glacis)
- 17 Arenas y gravas
- 16 Arenas, gravas y limos
- 15 Gravas y arenas
- 14 Cantos, arenas y limos
- 13 Arcosas
- 12 Esquistos mosqueados
- 11 Leucogranitos biotíticos de grano grueso con moscovita y +/- sill (biot > mosc)
- 10 Monzogranitos biotíticos, moscovíticos de grano medio con +/- sill (biot > mosc)
- 9 Monzogranitos biotíticos de grano medio con +/- sill (biot (mosc)
- 8 Leucogranitos anatecticos, biotíticos-moscovíticos con +/- sill
- 7 Migmatitas mesocráticas biotíticas con +/- moscovita, +/- cord. y +/- sill
- 6 Enclaves microgranudos (tonalitas biotíticas)
- 5 Monzogranito y/o granodioritas biotíticas porfídicas de grano medio/grueso con +/- sill +/- cord. y moscovita
- 4 Leucogranitos anatecticos migmatíticos (inhomogeneos), biotíticos-moscovíticos de grano medio con +/- sill y +/- cord
- 3 Migmatitas y/o gneises migmatíticos biotíticos con moscovita +/- sill y +/- cord
- 2 Pegmatoides graníticos
- 1 Diques y/o brechas de cuarzo

Ilustración 22: Leyenda del Mapa geológico de la zona

GEOMORFOLOGÍA:

La Geomorfología que se encuentra en esta zona viene marcada por las características litológicas y geológicas de los terrenos atravesados y por los agentes geodinámicos externos que han afectado a estos terrenos.

De este modo, en los alrededores del área objeto de estudio el principal agente modelador del relieve son los sistemas fluviales que discurren con una orientación predominantemente *Norte-Sur*, generando un relieve que consiste en una alternancia de lomas y valles más o menos amplios en función de la entidad los cauces fluviales que discurren por su fondo.

HIDROGEOLOGÍA

Dentro del capítulo de hidrogeología se deben diferenciar la *hidrogeología superficial* (escorrentía superficial) y la *hidrogeología profunda* (escorrentía subterránea).

1. La escorrentía superficial viene marcada tanto por el grado de infiltración en el subsuelo como por la existencia de pendientes naturales que actúan conduciendo la escorrentía hacia los colectores naturales que son los cauces fluviales. En este caso se debe señalar que en la zona se encuentra una red de drenaje bien jerarquizada y desarrollada, con escasos lugares donde no se produzca el drenaje de forma satisfactoria (áreas endorreicas). Se considera que los materiales del zócalo Hercínico son de naturaleza semi-impermeable, siendo muy permeables los materiales cuaternarios.
2. La escorrentía profunda viene caracterizada por el carácter de acuífero libre que presentan los depósitos cuaternarios, así como por el carácter acuitardo de los materiales graníticos.

SISMICIDAD:



Ilustración 23: Mapa sísmico de la Norma Sismorresistente

El territorio nacional se encuentra dividido en zonas sísmicas:

- Con aceleración sísmica de $a_b < 0.04 g$
- Con aceleración sísmica de $0.04 g < a_b < 0.08 g$
- Con aceleración sísmica de $0.08 g < a_b < 0.12 g$
- Con aceleración sísmica de $0.12 g < a_b < 0.16 g$
- Con aceleración sísmica de $\geq 0.16 g$

La aceleración sísmica viene definida por la expresión:

$$a = S \times a_b \tag{Ec. 23}$$

Siendo:

- S = Coeficiente de riesgo en función periodo de vida con el que se proyecta la construcción.
- S = Coeficiente de amplificación de terreno dependiente del valor de a_b

Según la NCSE-02 la localidad de Jaraíz de la Vera se encuentra en una zona caracterizada por tener una aceleración sísmica básica $a_c < 0.04$ y un coeficiente de contribución $k = 1.0$ y, dado que la nave proyectada se clasifica de **normal importancia**, no será necesario tomar en consideración medidas contra de los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación. Estas medidas vienen recogidas en el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).

Según esta Norma, el terreno se clasifica como **tipo I**, con una velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s. y con un coeficiente de terreno $C = 1.0$.

CARACTERÍSTICAS PRESUMIBLES DEL TERRENO:

La parcela objeto de actuación se encuentra fuera del núcleo urbano de Jaraíz de la Vera, en el polígono industrial municipal "El Pocito". Esta zona se encuentra sobre el batolito granítico de Bejar-Plasencia, apoyándose por tanto sobre roca granítica que en superficie puede presentar un grado de alteración variable.

No obstante en la zona de afectación no se manifiestan en principio, aparentemente, problemas geotécnicos referentes a inestabilidad, deslizamientos o hundimientos del terreno.

Experiencia local de cimentación:

La práctica de cimentación habitual en la localidad consiste en cimentaciones de tipo superficial (cimentación directa), llevándose a cabo por medio de zapatas cuadradas arriostradas y zapatas corridas, en función del tipo de estructura proyectada.

Programación del reconocimiento del terreno:

Replantea un programa de reconocimiento del terreno en base a las indicaciones del C.T.E. (DB-SE-C). En dicho documento se establecen una serie de requisitos a cumplir en función del tipo de edificación proyectada y el tipo de terreno existente en la zona.

Así, una vez clasificados tanto el tipo de edificación proyectada, como el tipo de terreno que se prevé encontrar en el lugar (tanto por experiencias anteriores como por visitas previas al punto de actuación), se determina el tipo y número de prospecciones y demás trabajos a realizar.

Tabla 3.1: *Tipo de construcción*

TIPO	DESCRIPCIÓN
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior de 300 m ² .
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas.
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas.
C-3	Construcciones de entre 11 y 20 plantas.
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, de más de 20 plantas.

Tabla 3.2: *Tipo de terreno*

TIPO	DESCRIPCIÓN
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, con los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3.0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se consideran en este grupo los siguiente terrenos: a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3.0 m. g) Terreno en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15º j) Suelos residuales k) Terrenos de marisma

Tabla 3.3: $d_{m\acute{a}x}$.

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	GRUPO DE TERRENO			
	T1		T2	
	$d_{m\acute{a}x}$. (m.)	$P_{m\acute{a}x}$. (m.)	$d_{m\acute{a}x}$. (m.)	$P_{m\acute{a}x}$. (m.)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Tabla 3.4: Nº. Mínimo sondeos mecánicos y % sustitución por pruebas continuas de penetración

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	NÚMERO MÍNIMO		% DE SUSTITUCIÓN	
	T1	T2	T1	T2
C-0	--	1	--	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

En el caso de terrenos T3 se intercalarán puntos de reconocimiento en las zonas problemáticas hasta definir las adecuadamente.

Así, en función de los criterios indicados en dicho documento el edificio proyectado consiste en una **construcción C-1** (*Otras construcciones de menos de 4 plantas*), correspondiendo el **tipo de terreno** a una clasificación **T1** (*Terrenos favorables*). De este modo, y según recogen las tablas anteriores, se propone la realización de una serie de prospecciones que consisten en:

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	TIPO TERRENO	Nº./PROFUNDIDAD SONDEOS		Nº./PROFUNDIDAD DE DPSH		Nº. CALICATAS	
		Nº	P (m.)	Nº	P (m.)	Nº	P (m.)
C-1	T-1			6	10	3	3

5.2.2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO:

TRABAJOS DE CAMPO EFECTUADOS:

Las técnicas que se han utilizado son las adecuadas para asegurar el conocimiento de las características del terreno así como su grado de homogeneidad. Así, según recomendaciones del CTE en este caso se ha procedido a la excavación de **3 calicatas** (denominadas C-1, C2 y C-3) y **6 ensayos de penetración** dinámica tipo DPSH (P-1 a P-6). Además, se han recogido muestras representativas para la posterior realización de ensayos geotécnicos en laboratorio.

En los planos de localización incluidos en los anejos del presente **estudio geotécnico** se muestran los puntos de emplazamiento de las prospecciones realizadas, así como las fichas de las calicatas y sondeo realizados.

DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS:

El siguiente cuadro recoge las profundidades a las que se han encontrado, en las calicatas practicadas, los distintos niveles identificados en la parcela:

PROFUNDIDADES (m.)		CATA 1	CATA 2	CATA 3
Nivel I	Desde:	0,00	0,00	0,00
	Hasta:	0,20	0,25	0,20
	Espesor:	0,20	0,25	0,20
Nivel II	Desde:	0,20	0,25	0,20
	Hasta:	1,50	1,60	1,70
	Espesor:	1,30	1,35	1,50
Nivel III	Desde:	1,50	1,60	1,70
	Hasta:	2,90	2,85	2,75
	Espesor:	1,40	1,25	1,05
Nivel IV	Desde:	2,90	--	2,75
	Hasta:	3,10	--	2,90
	Espesor:	0,20	--	0,15
Nivel freático		No detectado	No detectado	No detectado

La profundidad y los espesores indicados se corresponden con lo observado en puntos de chequeo concretos, por lo que el espesor y la profundidad referidos pueden desviarse en distintas localizaciones.

Una vez realizadas las prospecciones de campo e integrados los datos obtenidos a través de los ensayos de laboratorio efectuados sobre las muestras tomadas, se determina la existencia de un conjunto de unidades geotécnicas definidas:

UNIDAD GEOTÉCNICA	DESCRIPCIÓN
Suelo Vegetal	Presenta esqueleto granular arenoso.
Lhem granítico fino	Se trata de un material arenoso de grano fino (jabre) procedente de la meteorización de un macizo rocoso granítico.
Lhem granítico grueso	Se trata de un material arenoso de grano grueso (jabre) procedente de la meteorización de un macizo rocoso granítico.
Macizo rocoso granítico muy meteorizado (grado de alteración IV)	El material conserva parte de la estructura original de la roca, no conservándose la composición química de la roca madre.

PRESENCIA DE NIVEALES FREÁTICOS:

En la fecha de realización del estudio de campo (Abril-2017) no se ha detectado la presencia de niveles freáticos en ninguna de las prospecciones realizadas.

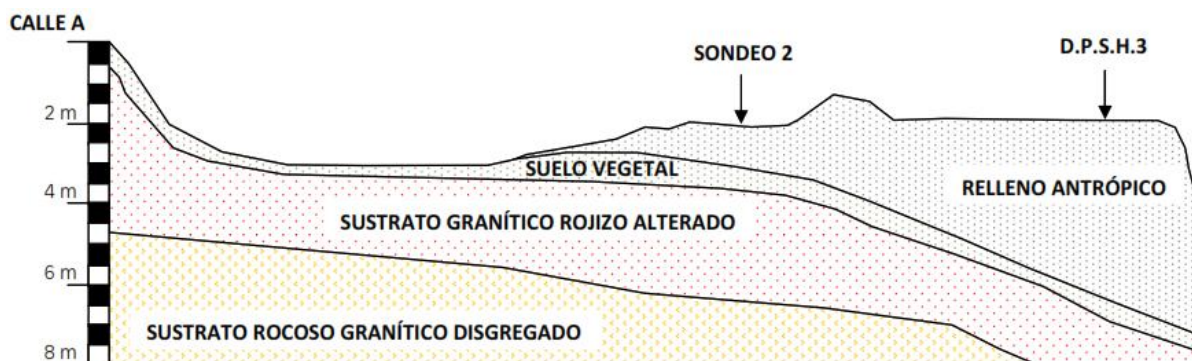


Ilustración 24: Presencia de niveles freáticos

5.2.3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO:

ENSAYOS REALIZADOS:

Los ensayos realizados para la correcta caracterización del subsuelo presente en la parcela objeto de edificación han consistido en:

REF. MUESTRA	PROCEDENCIA		TIPO MUESTRA	ENSAYOS REALIZADOS
	PUNTO	PROFUND.		
SU-01	C-1	2,90 m.	C	- Análisis granulométrico - Determinación de los límites de Atterberg - Determinación del contenido en sulfatos - Determinación del contenido en materia orgánica
SU-02	C-2	2,60 m.	C	- Análisis granulométrico - Determinación de los límites de Atterberg

RESULTADOS OBTENIDOS:

Ensayos de Campo:

Ensayos de penetración dinámica tipo DPSH:

En los distintos puntos de prospección se han acotado tramos en los que el terreno presenta la misma respuesta al ensayo de penetración.

Los tramos que se han individualizado en este ensayo, por las tandas de golpeo obtenido, se expresan en los siguientes cuadros:

Penetrómetro 1 (P-1):

PROFUNDIDAD (m.)	TRAMO (GRANULAR/COHESIVO)	$N_{SPT C}$	DENSIDAD RELATIVA
0,00 – 0,80	I G	11 - 30	Media
1,00 – 1,60	II G	5 - 10	Floja
1,80 – 2,80	III G	11 - 30	Media
3,00 – 4,20	IV G	31 - 50	Densa
4,40	V G	Rechazo	--

Penetrómetro 2 (P-2):

PROFUNDIDAD (m.)	TRAMO (GRANULAR/COHESIVO)	$N_{SPT C}$	DENSIDAD RELATIVA
0,00 – 1,20	I G	5 - 10	Floja
1,40 – 5,40	II G	11 - 30	Media
5,60	III G	Rechazo	--

Penetrómetro 3 (P-3):

PROFUNDIDAD (m.)	TRAMO (GRANULAR/COHESIVO)	$N_{SPT C}$	DENSIDAD RELATIVA
0,00 – 0,80	I G	5 - 10	Floja
1,00 – 2,80	II G	11 - 30	Media
3,00 – 3,20	III G	31 - 50	Densa
3,20	IV G	Rechazo	--

Penetrómetro 4 (P-4):

PROFUNDIDAD (m.)	TRAMO (GRANULAR/COHESIVO)	$N_{SPT C}$	DENSIDAD RELATIVA
0,00 – 0,40	I G	5 - 10	Floja
0,60 – 3,00	II G	11 - 30	Media
3,20	III G	Rechazo	--

Penetrómetro 5 (P-5):

PROFUNDIDAD (m.)	TRAMO (GRANULAR/COHESIVO)	$N_{SPT C}$	DENSIDAD RELATIVA
0,00 – 3,00	I G	11 - 30	Media
3,20	II G	Rechazo	--

Penetrómetro 6 (P-6):

PROFUNDIDAD (m.)	TRAMO (GRANULAR/COHESIVO)	$N_{SPT C}$	DENSIDAD RELATIVA
0,00 – 0,40	I G	11 - 30	Media
0,60 – 2,00	II G	5 - 10	Floja
2,20 – 3,60	III G	11 - 30	Media
3,80 – 4,00	IV G	31 - 50	Densa
4,00	VI G	Rechazo	--

La clasificación de los terrenos granulares, en función de los golpes obtenidos, según *Terzaghi y Peck* (1948) se considera una compacidad de material entre **floja** y **densa**. Se alcanza el rechazo a las profundidades de entre **3.2 m.** y **5.6 m.**

N	DENSIDAD RELATIVA	ÁNGULO ROZAMIENTO INTERNO (Φ)	E (Kg/cm ² .)
0 – 4	Muy Floja	28	100
5 – 10	Floja	28 – 30	100 – 250
11 – 30	Media	30 – 36	250 – 500
31 – 50	Densa	36 – 41	500 – 1000
> 50	Muy Densa	> 41	> 1000

Ensayos de Laboratorio:

1. Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa s/UNE 103300:1993.
2. Determinación de la densidad de un suelo s/Norma UNE 103301:1994.
3. Análisis granulométrico de suelos por tamizado s/Norma UNE 103101:1995.
4. Determinación del límite líquido de un suelo, método de Casagrande, s/UNE 103103:1994.
5. Determinación del límite plástico de un suelo s/Norma UNE 103104:1993.
6. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de suelo, s/UNE 103201:1996.
7. Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo, s/Norma UNE 103400:1993.
8. Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo, según Norma UNE 103401:1998.
9. Determinación de la expansividad de un suelo en aparato Lambe, s/UNE 103600:1996.
10. Geotecnia. Ensayo consolidación unidimensional de suelo en edómetro, s/UNE 103405:1994.

Los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras de suelo tomadas en la parcela que nos ocupa se presentan en el correspondiente anejo al final del presente informe.

Las muestras extraídas han sido clasificadas mediante la H.B.R. y la USCS, incluida la representación gráfica de *Casagrande*, que depende de la plasticidad del material. Las clasificaciones obtenidas para las muestras ensayadas han sido las que figuran a continuación:

REFª. MUESTRA	SU-01	SU-02
- Clasificación HBR	A-1-a (0)	A-1-b (0)
- Descripción	Arenas	Arenas
- Clasificación USCS	SP	SM
- Descripción	Arenas pobremente gradadas	Arenas limosas

Normativa utilizada:

- Eurocódigo 7. UNE – ENV 1997-1. Proyecto Geotécnico.
- NCSR-02. Norma de la construcción sismorresistente: Parte general y edificación.
- Código Técnico de la Edificación. Estudios Geotécnicos.
- Normas UNE, relativas a procedimientos de ensayo ejecutados “in situ” o en el laboratorio.
- Normas EHE. Instrucción de hormigón estructural.

5.2.4. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN:

ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS GEOTÉCNICOS PLANTEADOS:

No se prevé la existencia de problemas geotécnicos relacionados con la obra fuera que se encuentren de lo habitual.

Exposición al medio: agresividad según EHE-98

La exposición ambiental del hormigón influye considerablemente en los procesos de degradación de éste y de las armaduras. Así, se clasificará la exposición según la tabla 8.2.2 “Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras” y la tabla 8.2.3 “Otros deterioros distintos a la corrosión” como:

- Clase general de exposición: I
- Clase de exposición específica: --
- Cemento recomendable para los hormigones de cimentación: CEM II Todos los tipos (Preferible los CEM II/A)

Caracterización sísmica:

Atendiendo a la vigente NCSR-02, de acuerdo con la clasificación que establece en su artículo 1.2.2., las citadas obras deben considerarse como construcciones de “normal importancia”, no siendo obligatoria la aplicación de dicha Norma cuando la aceleración sísmica de cálculo “ac” sea inferior a “0,04 g”, siendo “g” la aceleración de la gravedad (artículo 1.2.3.).

La mencionada norma recoge en su Anejo 1 un listado, por comunidades autónomas, de aquellos términos municipales en los que la aceleración sísmica básica es igual o superior a 0,04 g. En dicho listado no encontramos al término municipal de Jaraíz de la Vera; por lo tanto, la zona en la que se ubica la parcela objeto de estudio se califica como “no sísmica” y, en consecuencia, no resulta necesaria la consideración de los efectos del sismo en los cálculos.

De acuerdo con la mencionada normativa, el mapa que aparece en su artículo 2.3 y su Anejo 1, en el que se divide el territorio español en zonas de *alta*, *media* o *baja* sismicidad a efectos de la consideración de los efectos del sismo. La zona en la que se ubica la parcela objeto de actuación está clasificada como de “baja sismicidad”. Por ello, según lo recogido en dicho artículo 1.2.3 de la Instrucción, no resulta necesario tener en cuenta las posibles acciones sísmicas.

PLANTEAMIENTO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CIMENTACIÓN POSIBLES:

A la vista del tipo de edificación proyectada, las observaciones realizadas en campo y de los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio, se plantea una única solución de cimentación que consiste en **cimentación directa de tipo superficial**.

Cálculo estimativo de la capacidad portante del terreno:

Propiedades del terreno:

Las propiedades del terreno (X_d) que se obtienen a continuación se evaluarán directamente a partir de unos valores característicos (X_k) a partir de la aplicación de un coeficiente de seguridad (J_m), según la siguiente expresión:

$$X_d = X_k / J_m \quad (\text{Ec. 24})$$

Generalmente el valor adoptado para J_m será de 3,0 para corto y largo plazo.

Cálculo de la capacidad portante: Métodos

Ver anejo correspondiente, al final de este documento.

Propiedades del terreno:

Se ha determinado la existencia de dos zonas de cimentación, a la vista de la distinta compacidad del material que se observa en los ensayos de penetración realizados.

De este modo, en la zona Oeste de la parcela el material presenta una mayor compacidad que en la zona Este. Así a efectos de cálculo se recomienda una capacidad portante de:

✚ Zona Oeste:

- Capacidad portante del terreno para cálculo = 2,27 Kp/cm². = **0,22 MPa.**
- Para una profundidad de cimentación de: **1,00 m.**

✚ Zona Este:

- Capacidad portante del terreno para cálculo = 2,01 Kp/cm². = **0,20 MPa.**
- Para una profundidad de cimentación de: **2,00 m.**

La expresión del cálculo de la capacidad portante se adjunta en el correspondiente Anejo, al final del presente estudio.

Estimación de asientos:

El valor del asiento estimado para dicha capacidad portante viene incluido en la formulación de cálculo de la capacidad portante.

Así, los asientos producidos según las características geotécnicas especificadas será del orden de 25,00 mm. para las dos zonas individualizadas dentro de la parcela objeto de construcción.

5.2.5. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES:

CONCLUSIONES:

Se ha procedido a la realización del **estudio geotécnico** para la obra: "NAVE PARA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS EN POLÍGONO MUNICIPAL "EL POCITO", PARCELA Nº26, DEL T.M. DE 10400-JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)".

Para ello se ha procedido a efectuar una campaña de campo con realización de los pertinentes ensayos y prospecciones sobre la parcela afectada, así como a la toma de muestras para la posterior realización de los correspondientes ensayos geotécnicos en laboratorio.

Con todo se ha caracterizado el tipo de cimentación más recomendable para el proyecto de edificación que nos ocupa, determinándose la **profundidad de cimentación**, el valor de la **capacidad portante del terreno** a dicha cota y la estimación del **asiento admisible** para tales características de cimentación.

Para finalizar, debe especificarse que las consideraciones realizadas a lo largo del presente estudio han sido derivadas del análisis de prospecciones y ensayos puntuales, y que han sido extrapolados al resto de la parcela para el entendimiento de las características geológico-geotécnicas del terreno.

RECOMENDACIONES:

En base al estudio efectuado se recomienda la realización de una **cimentación superficial mediante zapata cuadrada arriostrada** con unas dimensiones máximas de: 2.0 x 2.0 m.

En la parcela que nos ocupa se individualizan 2 zonas distintas, dada la diferente compacidad del material que se ha encontrado en cada una de ellas:

+ Zona Oeste:

- La profundidad de cimentación no debe ser menor de 1,0 m.
- Carga admisible del terreno se estima en 0,22 MPa. para un asiento esperable de 25 mm.

+ Zona Este:

- La profundidad de cimentación no debe ser menor de 2,0 m.
- La carga admisible del terreno se estima en 0,20 MPa. para un asiento esperable de 25 mm.

Para finalizar el presente estudio geotécnico se proponen las siguientes recomendaciones:

- El tiempo comprendido entre el vaciado de cimentación y ejecución de la misma debe ser el mínimo posible, con el fin de que se evite la desecación del terreno o, en el caso de lluvias, la saturación, lo que llevaría posiblemente a cambiar las propiedades naturales de éste.
- Es necesario la realización de un reconocimiento de control una vez comenzadas las obras de excavación de la cimentación, según los siguientes criterios:
 - a) Una vez iniciada la obra se recomienda se realice un registro de los suelos y/o rocas encontrados durante las excavaciones, con la descripción de los terrenos sobre los que se cimentan o localizan las estructuras.
 - b) Se deberá comprobar que las hipótesis utilizadas en el proyecto son apropiadas a las características geotécnicas del terreno encontrado. Cualquier desviación entre las indicaciones referidas en este estudio geotécnico y el terreno encontrado durante las obras deberá ser inmediatamente comunicada a la persona responsable del proyecto.

5.2.6. PROGRAMA DE SUPERVISIÓN:

Consideramos necesario que tras la excavación de la cimentación se confirme y corrobore los perfiles estratigráficos por parte de la Dirección Facultativa. En caso de no observar el terreno descrito en el estudio geotécnico (cambios laterales rápidos de terreno, variaciones en las cotas a las que aparecen los materiales, etc.), o si se detecta que cualquier otro parámetro no coincide con los indicados en el informe (excavabilidad, estabilidad de taludes...) será necesario informar al personal del laboratorio autor de este estudio, para que los geólogos inspeccionen la excavación si es necesario y puedan tomar decisiones adecuadas al respecto.

5.2.7. ANEJOS:

TABLA RESUMEN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO:

1	Peticionario:	.	Fecha:			
	Título del estudio:	2 naves industriales en Jaraiz de la Vera (Cáceres).		Octubre/2007		
2	Marco Geológico:	Zócalo cristalino hercínico, Batolito de Bejar-Plasencia.				
3	Características Generales	Entorno:	Núcleo urbano	Nueva urbanización cerca de núcleo urbano	X	Aislado
		Proyecto	Sup. total parcela	1.0 ha m ²	Sup. construida	
			Nº Alturas		Sótano / Semisótano	
			Tipo cimentación	Zapatas cuadradas arriostradas (máx.: 2.0 x 2.0 m.)		
Relevantes geotécnicos:	Macizo granítico muy alterado en superficie reduciendose la meteorización con la profundidad.					
Nivel freático:	No detectado.					
4	Prospecciones realizadas y toma de muestras	Nº de calicatas realizadas: 3		Profundidad máxima de calicata: 3.10m.		
		Nº de DPSH realizados: 6		Profundidad máxima de DPSH: 5.60 m.		
		Nº de muestras de terreno ensayadas: 2		Nº de muestras de agua ensayadas:		
5	Parámetros geotécnicos	Densidad seca(Inalt.): gr/cm ³	Cohesión: Kp/cm ²	Angulo roz. interno: º	Comp. Simple: Kp/cm ²	
6	Agresividad del ambiente	Agresividad del suelo según EHE	No agresivo	Agresividad del agua según EHE		
7	Características geotécnicas de cálculo recomendadas	Localización	Profundidad cimentación	Capacidad portante	Asiento estimado	
		Zona Oeste	1.0 m.	0.22 MPa	25 mm.	
		Zona Este	2.0 m.	0.20 MPa	25 mm.	
8	Consideraciones finales y recomendaciones		Ver estudio geotécnico.			

CROQUIS DE SITUACIÓN: ZONA OBJETO DE ACTUACIÓN



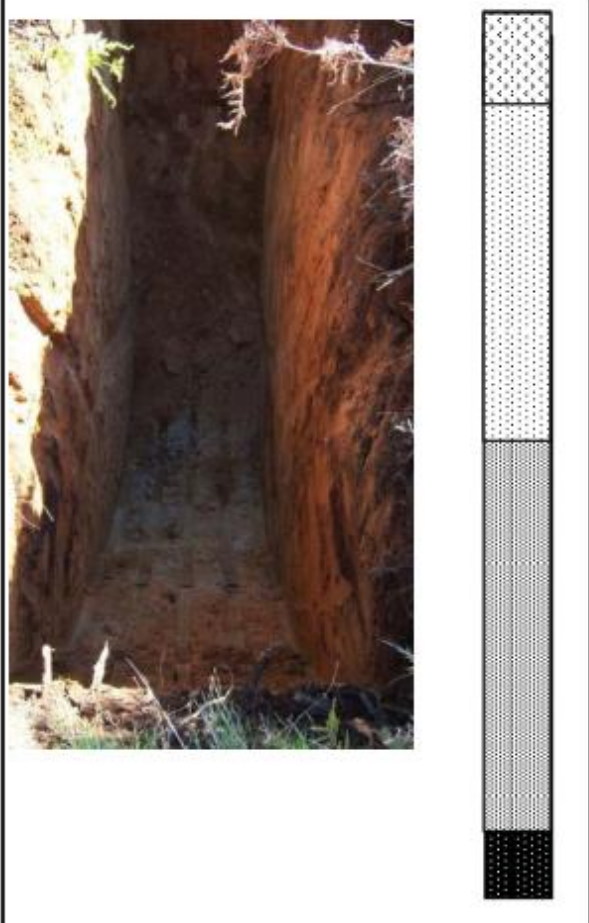
LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA:

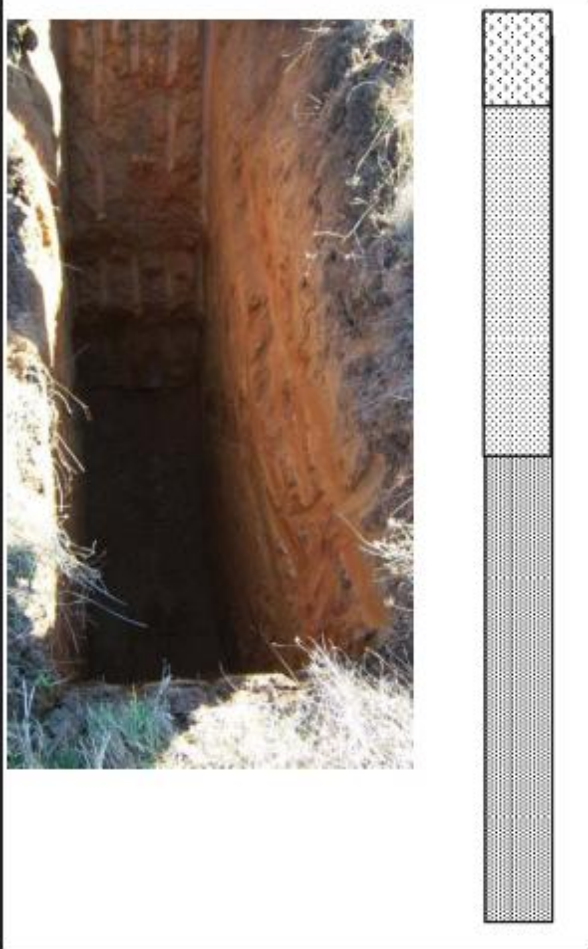


FICHAS DE PROSPECCIONES DE CAMPO:




✚ FICHAS DE LAS CALICATAS Y SONDEOS REALIZADOS:

PARTE DE CALICATA. C-1		
Peticionario:		Fecha: 11/10/2007
Obra: 2 naves industriales.		Localidad: Jaraiz de la Vera (Cáceres).
COLUMNA (fotografía):	PROF. (m.):	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO (niveles):
	0.0	Suelo vegetal que presenta un esqueleto granular arenoso.
	0.20	Lhem granítico de grano fino (jabre) procedente de la meteorización de un macizo rocoso granítico.
	1.50	Lhem granítico de grano grueso (jabre) procedente de la meteorización de un macizo rocoso granítico.
	2.90	Macizo rocoso granítico poco meteorizado (grado de alteración IV). El material conserva la estructura y composición original de la roca madre.
	3.10	Fin de calicata.
MUESTRA (Prof., Descripción): Jabre (2.90 m.)		
NIVEL FREÁTICO (Profundidad): No detectado.		
EXCAVABILIDAD: Buena en los tramos más superficiales empeorando al profundizar hasta volverse imposible continuar.		MAQUINARIA EMPLEADA: Retroexcavadora mixta.
ESTABILIDAD DE LA EXCAVACIÓN: Las paredes de la calicata presentan buena estabilidad.		
OBSERVACIONES:		

PARTE DE CALICATA. C-2		
Petionario:		Fecha: 11/10/2007
Obra: 2 naves industriales.		Localidad: Jaraiz de la Vera (Cáceres).
COLUMNA (fotografía):	PROF. (m.):	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO (niveles):
	0.0	Suelo vegetal que presenta un esqueleto granular arenoso.
	0.25	Lhem granítico de grano fino (jabre) procedente de la meteorización de un macizo rocoso granítico.
	1.60	Lhem granítico de grano grueso (jabre) procedente de la meteorización de un macizo rocoso granítico.
	2.85	Fin de calicata.
MUESTRA (Prof., Descripción):		
NIVEL FREÁTICO (Profundidad): No detectado.		
EXCAVABILIDAD: Buena en los tramos más superficiales empeorando al profundizar hasta volverse imposible continuar.		MAQUINARIA EMPLEADA: Retroexcavadora mixta.
ESTABILIDAD DE LA EXCAVACIÓN: Las paredes de la calicata presentan buena estabilidad.		
OBSERVACIONES:		

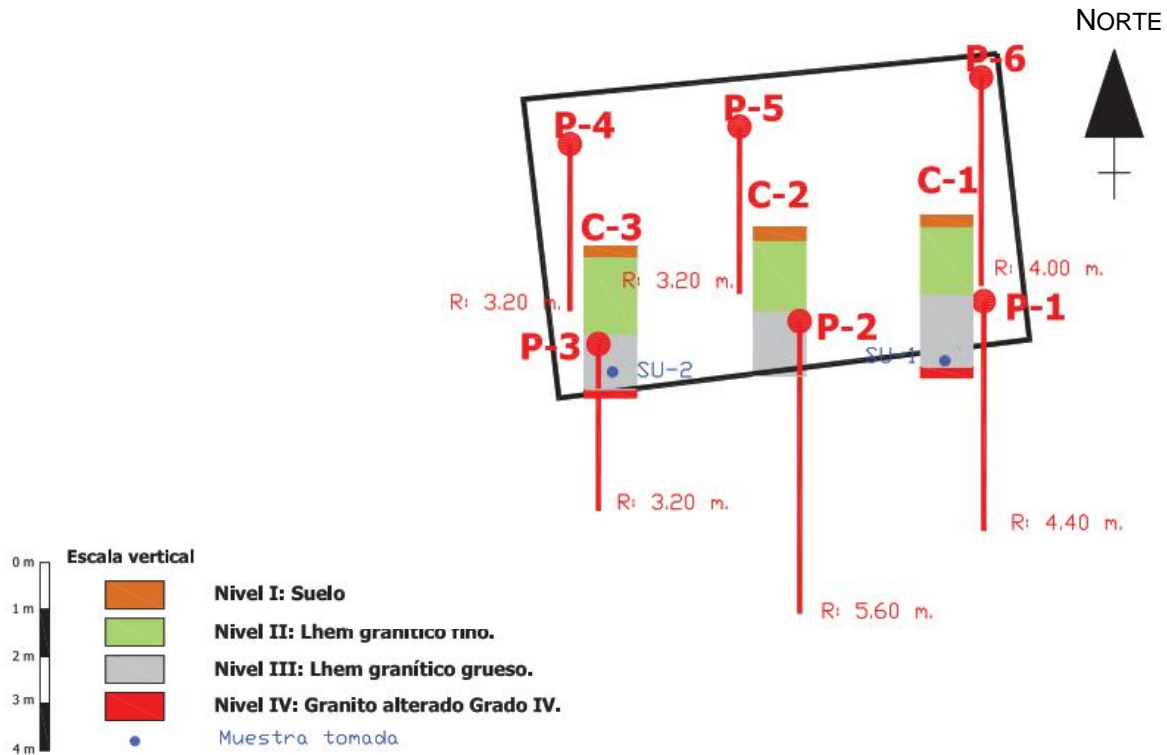
PARTE DE CALICATA. C-3

Peticionario:	Fecha: 11/10/2007
Obra: 2 naves industriales.	Localidad: Jaraiz de la Vera (Cáceres).

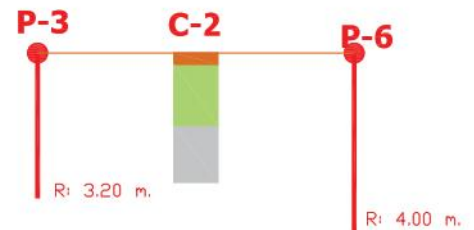
COLUMNA (fotografía):	PROF. (m.):	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO (niveles):
	0.0	Suelo vegetal que presenta un esqueleto granular arenoso.
	0.20	Lhem granítico de grano fino (jabre) procedente de la meteorización de un macizo rocoso granítico.
	1.70	Lhem granítico de grano grueso (jabre) procedente de la meteorización de un macizo rocoso granítico.
	2.75	Macizo rocoso granítico poco meteorizado (grado de alteración IV). El material conserva la estructura y composición original de la roca madre.
	2.90	Fin de calicata.

MUESTRA (Prof., Descripción): Jabre (2.60 m.)	
NIVEL FREÁTICO (Profundidad): No detectado.	
EXCAVABILIDAD: Buena en los tramos más superficiales empeorando al profundizar hasta volverse imposible continuar.	MAQUINARIA EMPLEADA: Retroexcavadora mixta.
ESTABILIDAD DE LA EXCAVACIÓN: Las paredes de la calicata presentan buena estabilidad.	
OBSERVACIONES:	

✚ CORTE ESTRATIGRÁFICO DEL TERRENO:

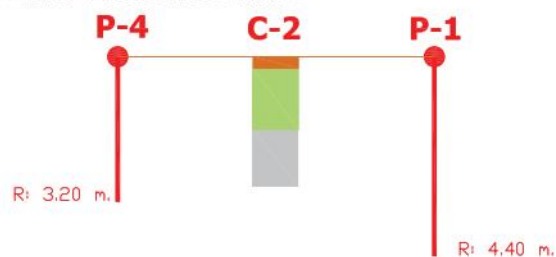


PERFIL LONGITUDINAL 1

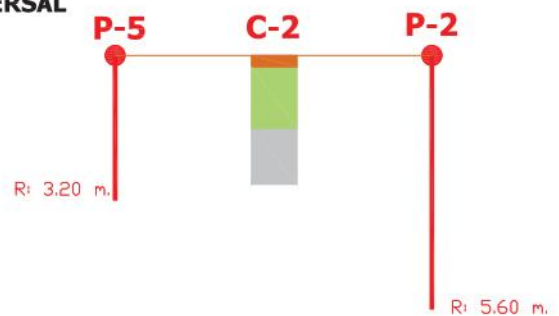


✚ ESQUEMA GEOLÓGICO:

PERFIL LONGITUDINAL 2



PERFIL TRANSVERSAL



✚ CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE:

Método C.T.E.: *Método simplificado para la determinación de la presión vertical admisible de servicio en suelos granulares:* [kN/m²]

$$\text{Para } B < 1.2 \text{ m.: } Q_{adm} = 12 * N * \{1+(D / 3B)\} * (S_e / 25.4) \quad (\text{Ec. 25})$$

$$\text{Para } B > 1.2 \text{ m.: } Q_{adm} = 8 N * \{1+(D / 3B)\} * \{(B + 0.3) / B\}^2 * (S_e / 25.4) \quad (\text{Ec. 26})$$

Donde:

$N = N_{spt} G$. En el caso de realizar ensayos DPSH, correlacionamos el N_{DPSH} al N_{spt} , mediante las expresiones:

- Suelos granulares: $N_{spt} = 25 * \log_{10} (N_{DPSH} / 0.7) - 15.16$.
- B = Ancho de la zapata máxima (m.)
- D_f = Profundidad de la cimentación (m.)
- S_e = Asiento tolerable (mm.)

Además cumplirá: $\{1 + (D / 3B)\}$ será 1.33

Caso Particular P-4:

$$Q_{adm} = 11.98 * N * ((3.28 B + 1) / (3.28 B))^2 * F_d * (S_e / 25.4) \quad [KN / m^2]$$

Siendo:

$N_{corr} = N_{spt}$. En el caso de realizar ensayos DPSH, correlacionamos el N_{DPSH} al N_{spt} , mediante las expresiones:

$$\text{Suelos granulares: } N_{spt} = 25 * \log_{10} (N_{DPSH} / 0.7) - 15.16.$$

Tomando el valor del golpeo más desfavorable dentro de la zona de influencia del bulbo de tensiones, obtenemos un valor de 18.

$$B = \text{Ancho de la zapata máxima [m]} = 2.0 \text{ metros}$$

$$D_f = \text{Profundidad de la cimentación [m]} = 1.0 \text{ metros}$$

$$S_e = \text{Asiento tolerable [mm]} = 25 \text{ mm.}$$

$$Q_{adm} = 222.18 \text{ KN} / m^2 = 0.22 \text{ MPa}$$

Caso Particular P-6:

$$Q_{adm} = 11.98 * N * ((3.28 B + 1) / (3.28 B))^2 * F_d * (S_e / 25.4) \quad [KN / m^2]$$

Siendo:

$N_{corr} = N_{spt}$. En el caso de realizar ensayos DPSH, correlacionamos el N_{DPSH} al N_{spt} , mediante las expresiones:

$$\text{Suelos granulares: } N_{spt} = 25 * \log_{10} (N_{DPSH} / 0.7) - 15.16.$$

Tomando el valor del golpeo más desfavorable dentro de la zona de influencia del bulbo de tensiones, obtenemos un valor de 14.

$$B = \text{Ancho de la zapata máxima [m]} = 2.0 \text{ metros}$$

$$D_f = \text{Profundidad de la cimentación [m]} = 2.0 \text{ metros}$$

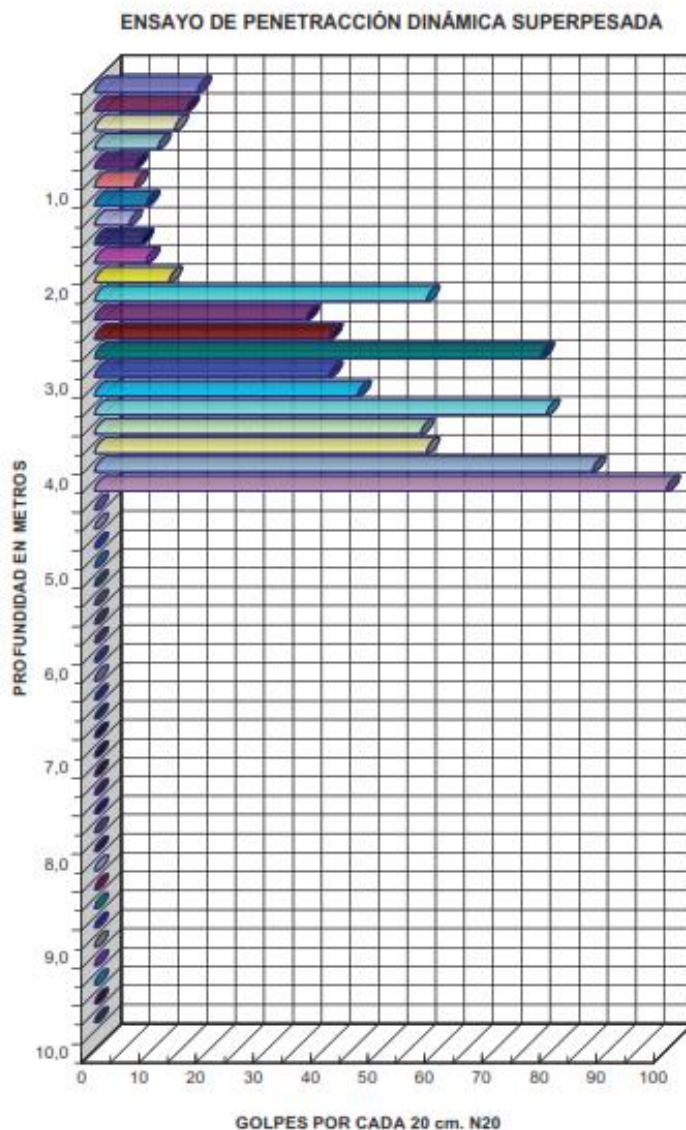
$$S_e = \text{Asiento tolerable [mm]} = 25 \text{ mm.}$$

$$Q_{adm} = 197.49 \text{ KN} / m^2 = 0.20 \text{ MPa}$$

INFORMES DE ENSAYOS GEOTÉCNICOS:

Prueba de penetración dinámica superpesada (UNE 103-801): **Ensayo P1**

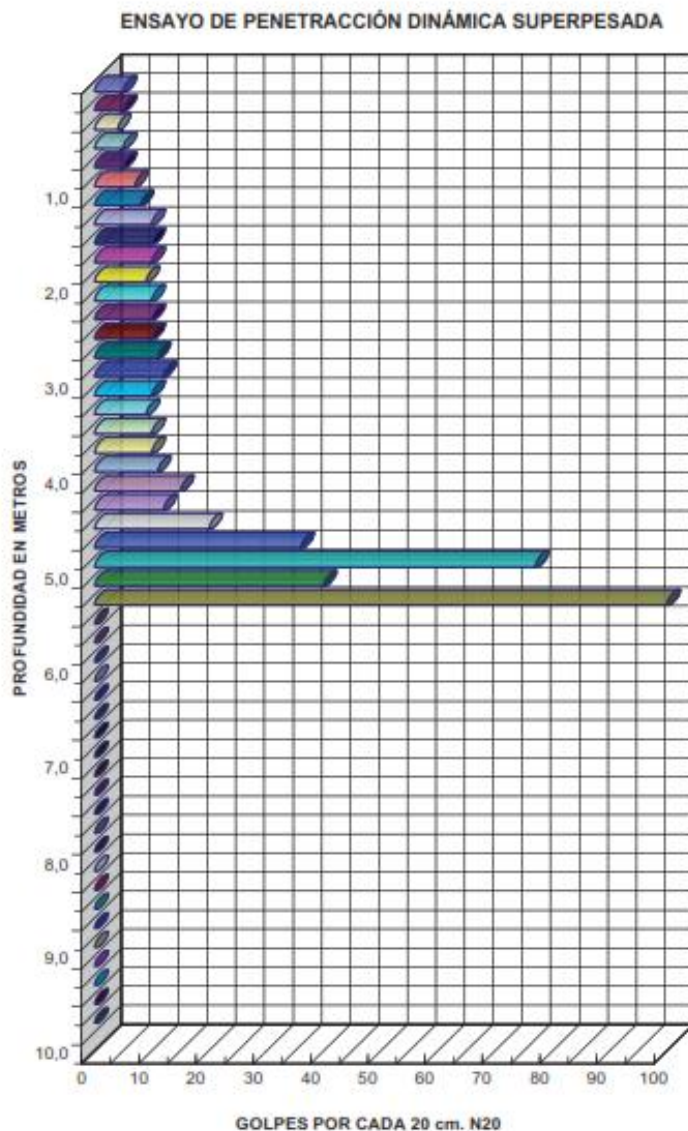
TIPO DE CONO		VARILLAJE		DISPOSITIVO DE GOLPEO	
Recuperable:	<input type="checkbox"/>	Diámetro:	32 mm	Masa:	63,7 Kg.
Perdido:	<input checked="" type="checkbox"/>	Masa:	6,08 kg/m	Altura:	76,0 cm.



Profundidad	N ₂₀	N _{spt C}	N _{spt G}
0,0	-	-	-
0,2	18	14	20
0,4	16	14	19
0,6	14	13	17
0,8	11	12	15
1,0	7	9	10
1,2	7	9	10
1,4	9	10	13
1,6	6	8	8
1,8	8	10	11
2,0	9	10	13
2,2	13	12	17
2,4	58	21	33
2,6	37	18	28
2,8	41	19	29
3,0	78	23	36
3,2	41	19	29
3,4	46	20	30
3,6	79	23	36
3,8	57	21	33
4,0	58	21	33
4,2	87	23	37
4,4	100	R	R
4,6			
4,8			
5,0			
5,2			
5,4			
5,6			
5,8			
6,0			
6,2			
6,4			
6,6			
6,8			
7,0			
7,2			
7,4			
7,6			
7,8			
8,0			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9,0			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10,0			

Prueba de penetración dinámica superpesada (UNE 103-801): **Ensayo P2**

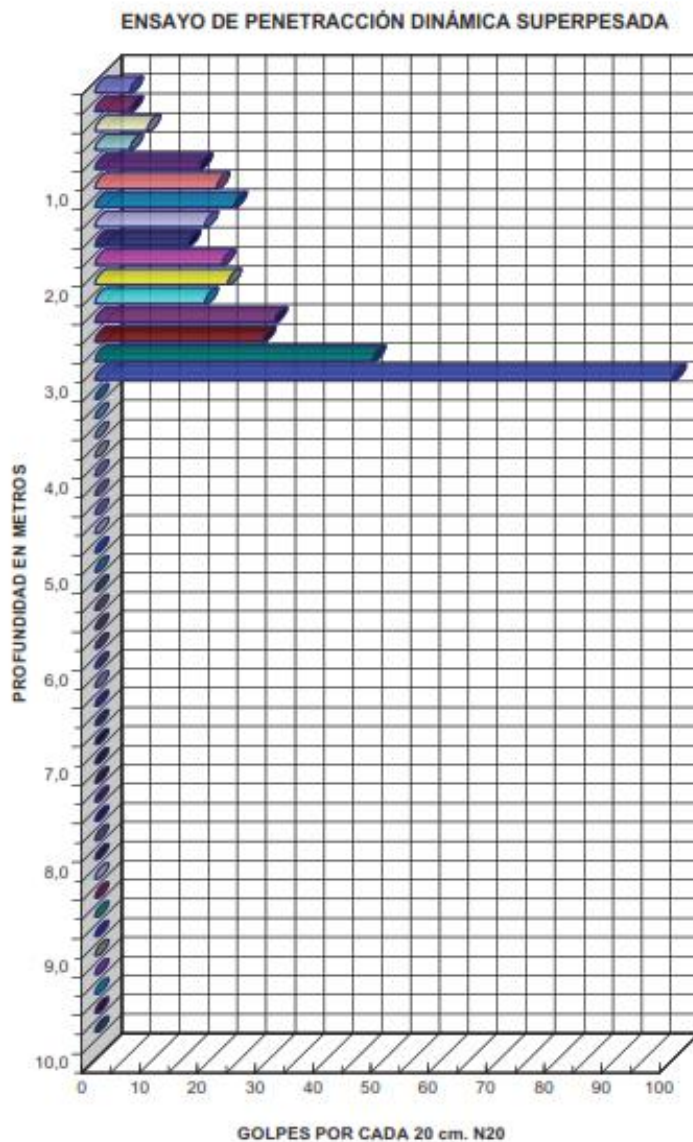
TIPO DE CONO		DATOS DE LA PRUEBA		DISPOSITIVO DE GOLPEO	
Recuperable:	<input type="checkbox"/>	VARILLAJE		Masa:	63,7 Kg.
Perdido:	<input checked="" type="checkbox"/>	Diámetro:	32 mm	Altura:	76,0 cm.
		Masa:	6,08 kg/m		



Profundidad	N ₂₀	N _{spt C}	N _{spt G}
0,0	—	—	—
0,2	5	7	6
0,4	5	7	6
0,6	4	6	4
0,8	5	7	6
1,0	5	7	6
1,2	7	9	10
1,4	8	10	11
1,6	10	11	14
1,8	10	11	14
2,0	10	11	14
2,2	9	10	13
2,4	10	11	14
2,6	10	11	14
2,8	10	11	14
3,0	11	12	15
3,2	12	12	16
3,4	10	11	14
3,6	9	10	13
3,8	10	11	14
4,0	10	11	14
4,2	11	12	15
4,4	15	13	18
4,6	12	12	16
4,8	20	15	21
5,0	36	18	28
5,2	77	23	36
5,4	40	19	29
5,6	100	R	R
5,8			
6,0			
6,2			
6,4			
6,6			
6,8			
7,0			
7,2			
7,4			
7,6			
7,8			
8,0			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9,0			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10,0			

Prueba de penetración dinámica superpesada (UNE 103-801): **Ensayo P3**

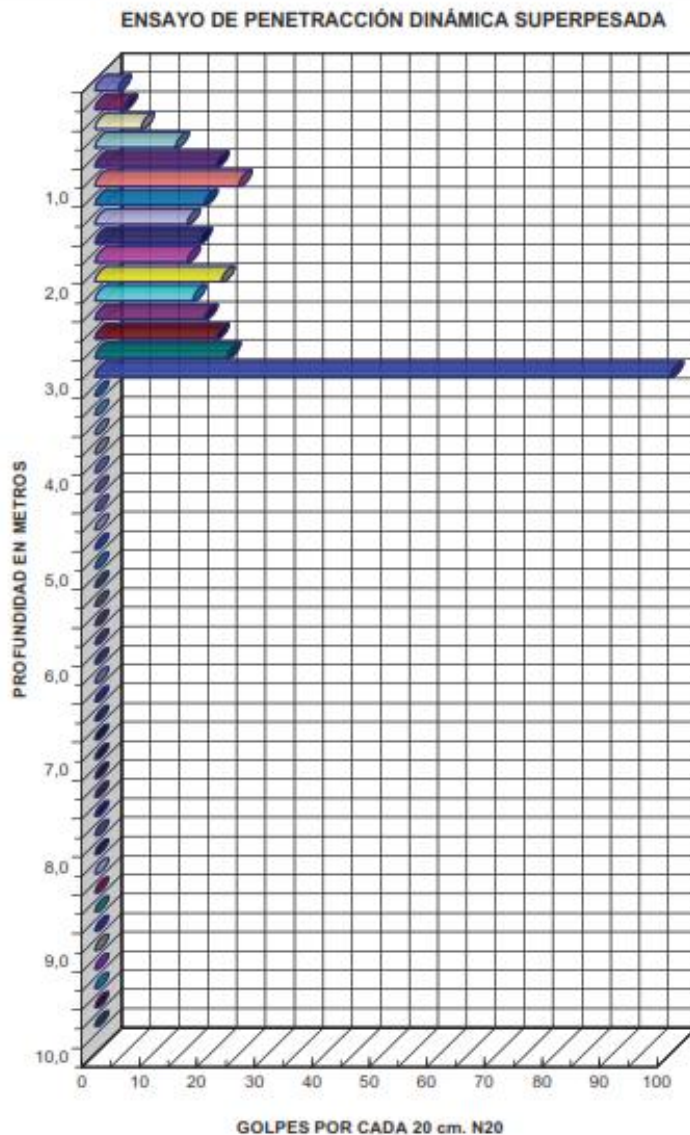
TIPO DE CONO		DATOS DE LA PRUEBA		DISPOSITIVO DE GOLPEO	
Recuperable:	<input type="checkbox"/>	VARILLAJE		Masa:	63,7 Kg.
Perdido:	<input checked="" type="checkbox"/>	Diámetro:	32 mm	Altura:	76,0 cm.
		Masa:	6,08 kg/m		



Profundidad	N ₂₀	N _{spt C}	N _{spt G}
0,0	--	--	--
0,2	6	8	8
0,4	6	8	8
0,6	9	10	13
0,8	6	8	8
1,0	18	14	20
1,2	21	15	22
1,4	24	16	23
1,6	19	15	21
1,8	16	14	19
2,0	22	15	22
2,2	23	16	23
2,4	19	15	21
2,6	31	17	26
2,8	29	17	25
3,0	48	20	31
3,2	100	R	R
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			
5,2			
5,4			
5,6			
5,8			
6,0			
6,2			
6,4			
6,6			
6,8			
7,0			
7,2			
7,4			
7,6			
7,8			
8,0			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9,0			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10,0			

Prueba de penetración dinámica superpesada (UNE 103-801): **Ensayo P4**

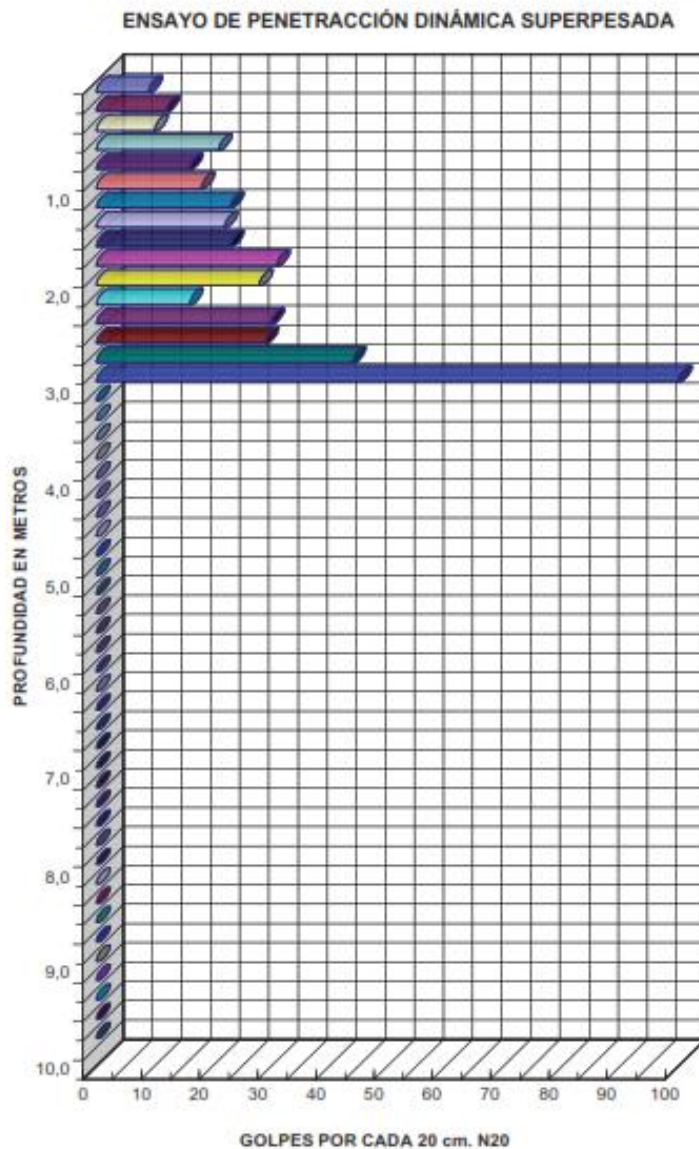
TIPO DE CONO		DATOS DE LA PRUEBA		DISPOSITIVO DE GOLPEO	
Recuperable:	<input type="checkbox"/>	VARILLAJE			
Perdido:	<input checked="" type="checkbox"/>	Diámetro:	32 mm	Masa:	63,7 Kg.
		Masa:	6,08 kg/m	Altura:	76,0 cm.



Profundidad	N ₂₀	N _{spt C}	N _{spt G}
0,0	—	—	—
0,2	4	6	4
0,4	5	7	6
0,6	8	10	11
0,8	14	13	17
1,0	21	15	22
1,2	25	16	24
1,4	19	15	21
1,6	16	14	19
1,8	18	14	20
2,0	16	14	19
2,2	22	15	22
2,4	17	14	19
2,6	19	15	21
2,8	21	15	22
3,0	23	16	23
3,2	100	R	R
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			
5,2			
5,4			
5,6			
5,8			
6,0			
6,2			
6,4			
6,6			
6,8			
7,0			
7,2			
7,4			
7,6			
7,8			
8,0			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9,0			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10,0			

Prueba de penetración dinámica superpesada (UNE 103-801): **Ensayo P5**

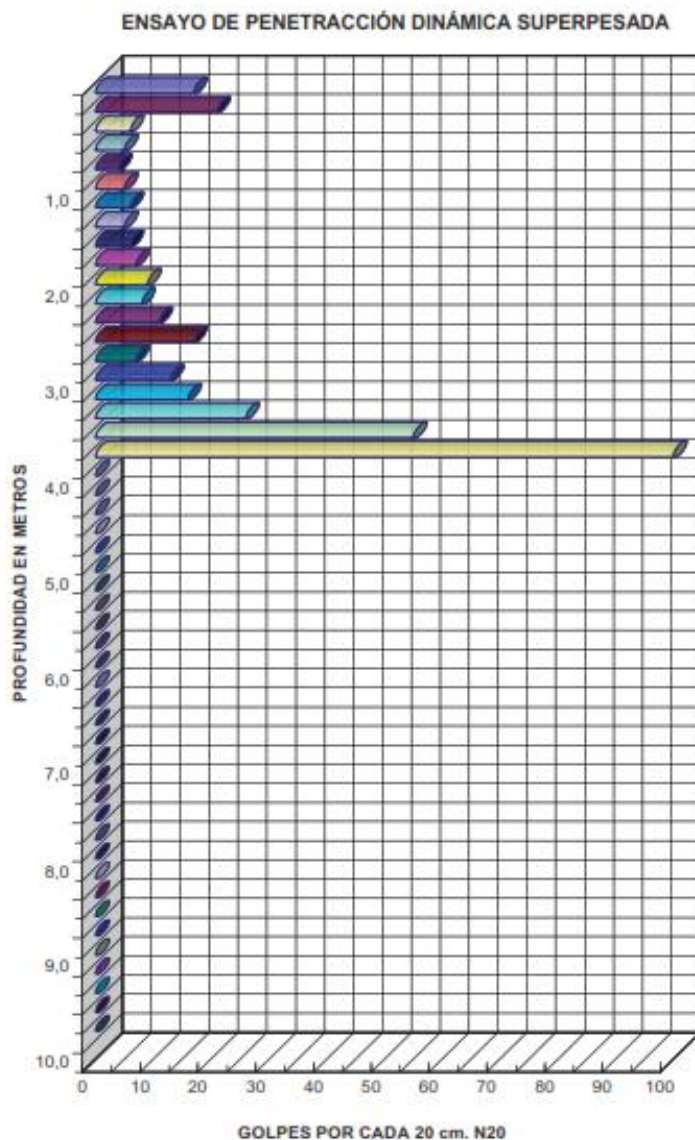
TIPO DE CONO		DATOS DE LA PRUEBA		DISPOSITIVO DE GOLPEO	
Recuperable:	<input type="checkbox"/>	VARILLAJE		Masa:	63,7 Kg.
Perdido:	<input checked="" type="checkbox"/>	Diámetro:	32 mm	Altura:	76,0 cm.
		Masa:	6,08 kg/m		



Profundidad	N ₂₀	N _{spt C}	N _{spt G}
0,0	—	—	—
0,2	9	10	13
0,4	12	12	16
0,6	10	11	14
0,8	21	15	22
1,0	16	14	19
1,2	18	14	20
1,4	23	16	23
1,6	22	15	22
1,8	23	16	23
2,0	31	17	26
2,2	28	17	25
2,4	16	14	19
2,6	30	17	26
2,8	29	17	25
3,0	44	19	30
3,2	100	R	R
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			
5,2			
5,4			
5,6			
5,8			
6,0			
6,2			
6,4			
6,6			
6,8			
7,0			
7,2			
7,4			
7,6			
7,8			
8,0			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9,0			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10,0			

Prueba de penetración dinámica superpesada (UNE 103-801): **Ensayo P6**


TIPO DE CONO		VARILLAJE		DISPOSITIVO DE GOLPEO	
Recuperable:	<input type="checkbox"/>	Diámetro:	32 mm	Masa:	63,7 Kg.
Perdido:	<input checked="" type="checkbox"/>	Masa:	6,08 kg/m	Altura:	76,0 cm.



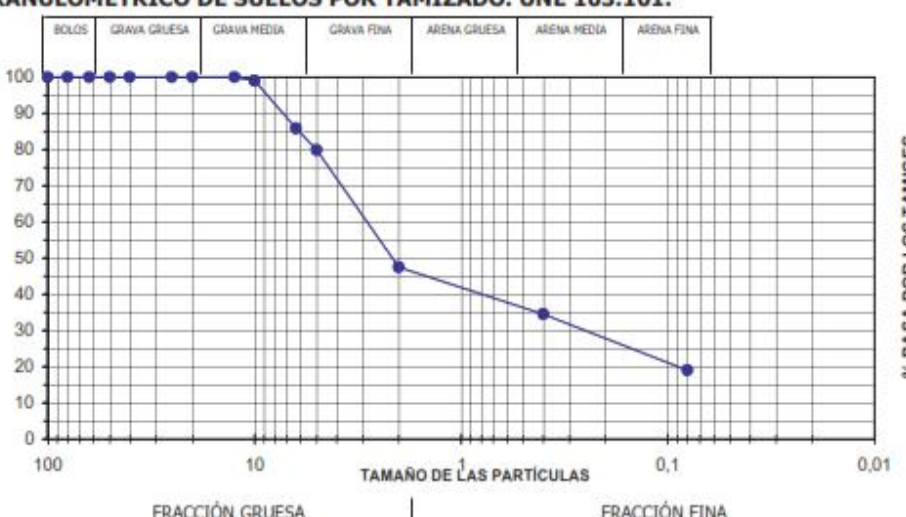
Profundidad	N ₂₀	N _{spt C}	N _{spt G}
0,0	—	—	—
0,2	17	14	19
0,4	21	15	22
0,6	6	8	8
0,8	5	7	6
1,0	4	6	4
1,2	5	7	6
1,4	6	8	8
1,6	5	7	6
1,8	6	8	8
2,0	7	9	10
2,2	9	10	13
2,4	8	10	11
2,6	11	12	15
2,8	17	14	19
3,0	7	9	10
3,2	13	12	17
3,4	16	14	19
3,6	26	16	24
3,8	55	21	32
4,0	100	R	R
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			
5,2			
5,4			
5,6			
5,8			
6,0			
6,2			
6,4			
6,6			
6,8			
7,0			
7,2			
7,4			
7,6			
7,8			
8,0			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9,0			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10,0			

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN, ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS:

Referencia de la muestra: **SU-01**

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN, ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																					
<small>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Determinar características y propiedades geométricas, físicas, químicas y mecánicas para clasificarlos y evaluar su comportamiento para su uso en obra civil.</small>																																					
PETICIONARIO:	Nº PETICIÓN: 1-13248																																				
DIRECCIÓN: Jaraiz de la Vera (Cáceres)	REF. OBRA: OB-1154/07																																				
OBRA: 2 naves industriales en Jaraiz de la Vera (Cáceres)	Nº TRABAJO: 07/5334-36																																				
ÁREA DE ACREDITACIÓN: GT	REFERENCIA MUESTRA: SU-01																																				
TIPO DE MUESTRA Y ESTADO EN QUE LLEGA: Alterada (saco)	FECHA DE ENTRADA MUESTRA: 11/10/2007																																				
IDENTIFICACIÓN DEL SUELO: Jabre	PROCEDENCIA: C-1																																				
CONDICIONES DE ENSAYO: Normales; según procedimiento de ensayo	PROFUNDIDAD MUESTRA (m.): 2,90																																				
ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103.101.																																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tamices</th> <th>% Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>80</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>63</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>40</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>20</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>12,5</td><td>99,0</td></tr> <tr><td>10,0</td><td>97,5</td></tr> <tr><td>6,3</td><td>79,2</td></tr> <tr><td>5,0</td><td>66,7</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>41,9</td></tr> <tr><td>1,25</td><td></td></tr> <tr><td>0,63</td><td></td></tr> <tr><td>0,40</td><td>26,0</td></tr> <tr><td>0,16</td><td></td></tr> <tr><td>0,08</td><td>12,5</td></tr> </tbody> </table>	Tamices	% Pasa	100	100,0	80	100,0	63	100,0	50	100,0	40	100,0	25	100,0	20	100,0	12,5	99,0	10,0	97,5	6,3	79,2	5,0	66,7	2,0	41,9	1,25		0,63		0,40	26,0	0,16		0,08	12,5	
Tamices	% Pasa																																				
100	100,0																																				
80	100,0																																				
63	100,0																																				
50	100,0																																				
40	100,0																																				
25	100,0																																				
20	100,0																																				
12,5	99,0																																				
10,0	97,5																																				
6,3	79,2																																				
5,0	66,7																																				
2,0	41,9																																				
1,25																																					
0,63																																					
0,40	26,0																																				
0,16																																					
0,08	12,5																																				
LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103.103 Y 103.104 LÍMITE LÍQUIDO: <input type="text" value="N.P."/> LÍMITE PLÁSTICO: <input type="text" value="N.P."/> ÍNDICE DE PLASTICIDAD: <input type="text" value="N.P."/> MATERIA ORGÁNICA. UNE 103.204. <input type="text" value="0,09"/> SALES SOLUBLES. NLT-115. <input type="text"/> SULFATOS SOLUBLES. UNE 103.201-202 <input type="text" value="0,05"/> HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103 601. Hinchamiento % = <input type="text"/> ASIENTO DE COLAPSO .NLT-254 Índice de colapso = <input type="text"/> Potencial colapso = <input type="text"/> ENSAYO LAMBE .UNE 103 600. <input type="text"/>	COMPACTACIÓN PRÓCTOR. UNE 103. 500 - 501 RESULTADO PRÓCTOR: <input type="text" value="NORMAL"/> MODIFICADO <input type="text"/> DENSIDAD OPTIMA (g/cm) = <input type="text"/> % HUMEDAD OPTIMA = <input type="text"/> DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. UNE 103.502 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>COMPACTACIÓN PROCTOR</th> <th>95 %</th> <th>100 %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ÍNDICE C.B.R.</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>AGUA ABSORBIDA (%)</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>HINCHAMIENTO (%)</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table> CLASIFICACIÓN DE SUELOS: CLASIFICACIÓN HBR: <input type="text"/> CLASIFICACIÓN USCS: <input type="text"/>	COMPACTACIÓN PROCTOR	95 %	100 %	ÍNDICE C.B.R.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	AGUA ABSORBIDA (%)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	HINCHAMIENTO (%)	<input type="text"/>	<input type="text"/>																								
COMPACTACIÓN PROCTOR	95 %	100 %																																			
ÍNDICE C.B.R.	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																			
AGUA ABSORBIDA (%)	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																			
HINCHAMIENTO (%)	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																			

Referencia de la muestra: **SU-02**

OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Determinar características y propiedades geométricas, físicas, químicas y mecánicas para clasificarlos y evaluar su comportamiento para su uso en obra civil.																																					
PETICIONARIO: DIRECCIÓN: Jaraiz de la Vera (Cáceres) OBRA: 2 naves industriales en Jaraiz de la Vera (Cáceres) ÁREA DE ACREDITACIÓN: GT	Nº PETICIÓN: 1-13249 REF. OBRA: OB-1154/07 Nº TRABAJO: 07/5337-38 REFERENCIA MUESTRA: SU-02																																				
TIPO DE MUESTRA Y ESTADO EN QUE LLEGA: Alterada (saco) IDENTIFICACIÓN DEL SUELO: Jabre CONDICIONES DE ENSAYO: Normales; según procedimiento de ensayo	FECHA DE ENTRADA MUESTRA: 11/10/2007 PROCEDENCIA: C-3 PROFUNDIDAD MUESTRA (m.): 2,60																																				
ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103.101.																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th>Tamices</th> <th>% Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>80</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>63</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>40</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>20</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>12,5</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>10,0</td><td>99,0</td></tr> <tr><td>6,3</td><td>85,8</td></tr> <tr><td>5,0</td><td>79,8</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>47,5</td></tr> <tr><td>1,25</td><td></td></tr> <tr><td>0,63</td><td></td></tr> <tr><td>0,40</td><td>34,4</td></tr> <tr><td>0,16</td><td></td></tr> <tr><td>0,08</td><td>19,1</td></tr> </tbody> </table>	Tamices	% Pasa	100	100,0	80	100,0	63	100,0	50	100,0	40	100,0	25	100,0	20	100,0	12,5	100,0	10,0	99,0	6,3	85,8	5,0	79,8	2,0	47,5	1,25		0,63		0,40	34,4	0,16		0,08	19,1	 <p style="text-align: center; font-size: x-small;">TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">FRACCIÓN GRUESA FRACCIÓN FINA</p>
Tamices	% Pasa																																				
100	100,0																																				
80	100,0																																				
63	100,0																																				
50	100,0																																				
40	100,0																																				
25	100,0																																				
20	100,0																																				
12,5	100,0																																				
10,0	99,0																																				
6,3	85,8																																				
5,0	79,8																																				
2,0	47,5																																				
1,25																																					
0,63																																					
0,40	34,4																																				
0,16																																					
0,08	19,1																																				
LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103.103 Y 103.104 LÍMITE LÍQUIDO: <input type="text" value="N.P."/> LÍMITE PLÁSTICO: <input type="text" value="N.P."/> ÍNDICE DE PLASTICIDAD: <input type="text" value="N.P."/> MATERIA ORGÁNICA. UNE 103.204. <input type="text"/> SALES SOLUBLES. NLT-115. <input type="text"/> SULFATOS SOLUBLES. UNE 103.201-202 <input type="text"/> HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103 601. Hinchamiento % = <input type="text"/> ASIENTO DE COLAPSO .NLT-254 Indice de colapso = <input type="text"/> Potencial colapso = <input type="text"/> ENSAYO LAMBE .UNE 103 600. <input type="text"/>	COMPACTACIÓN PRÓCTOR. UNE 103. 500 - 501 RESULTADO PRÓCTOR: <input type="text" value="NORMAL"/> MODIFICADO <input type="text"/> DENSIDAD OPTIMA (g/cm) = <input type="text"/> % HUMEDAD OPTIMA = <input type="text"/> DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. UNE 103.502 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th>COMPACTACIÓN PROCTOR</th> <th>95 %</th> <th>100 %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ÍNDICE C.B.R.</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>AGUA ABSORBIDA (%)</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>HINCHAMIENTO (%)</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table> CLASIFICACIÓN DE SUELOS: CLASIFICACIÓN HBR: <input type="text"/> CLASIFICACIÓN USCS: <input type="text"/>	COMPACTACIÓN PROCTOR	95 %	100 %	ÍNDICE C.B.R.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	AGUA ABSORBIDA (%)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	HINCHAMIENTO (%)	<input type="text"/>	<input type="text"/>																								
COMPACTACIÓN PROCTOR	95 %	100 %																																			
ÍNDICE C.B.R.	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																			
AGUA ABSORBIDA (%)	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																			
HINCHAMIENTO (%)	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																			

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA DE LA PARCELA:



Fotografías 1 y 2: *Imágenes contrapuestas de la parcela donde quedará emplazada la nave.*



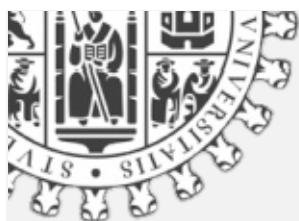
Fotografías 3 y 4: *Imágenes de la máquina durante la realización del ensayo de penetración (DPSH) P-1. Al fondo de la segunda imagen se aprecia la existencia de naves de tipología similar a la proyectada.*



Fotografía 5: *Detalle de la realización de la calicata C-1. Al fondo de la imagen se pueden ver otras naves industriales existentes en las inmediaciones.*



Fotografía 6: *Detalle del acopio de material extraído durante la excavación de la calicata C-1*



Anejo 5.3: Cálculos de la Estructura

Contenido:

1.	CÁLCULOS DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DE I.T.V.....	178
1.1.	CUESTIONES GENERALES	178
1.2.	INTRODUCCIÓN.....	178
1.3.	ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.....	178
1.3.1.	SOBRECARGA DE USO	179
1.3.1.1.	VALORES DE LA SOBRECARGA.....	179
1.3.2.	ACCIONES DE NIEVE.....	181
1.3.3.	ACCIONES DE VIENTO	183
1.3.3.1.	VIENTO EN PILARES LATERALES	187
1.3.3.1.1.	COMPROBACIONES PILARES LATERALES.....	190
1.3.3.2.	VIENTO EN CUBIERTA: CORREAS.....	198
1.3.3.2.1.	DIMENSIONADO Y COMPROBACIONES DE LAS CORREAS	207
1.3.3.3.	VIENTO EN PILARES HASTIALES	221
1.3.3.3.1.	COMPROBACIONES PILARES HASTIALES.....	224
1.4.	CÁLCULO DE LA CERCHA	229
2.	CÁLCULOS DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN.....	237
2.1.	RESUMEN DE ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO (ESTADOS LÍMITES)	238
2.1.1.	VALORES DE LA SOBRECARGA DE USO	241
2.1.2.	ACCIONES DE NIEVE.....	242
2.1.3.	ACCIONES DE VIENTO	244
2.1.3.1.	VIENTO EN CUBIERTA: CORREAS.....	246
2.1.3.1.1.	DIMENSIONADO DE CORREAS EN ELU.	252
2.1.3.1.2.	DIMENSIONADO DE CORREAS EN ELS.	259
2.1.3.2.	VIENTO EN DINTELES.....	262
2.1.3.2.1.	DIMENSIONADO DE DINTELES EN ELU.	266
2.1.3.3.	VIENTO EN PILARES LATERALES	269
2.2.	DIMENSIONADO DEL SEMIPÓRTICO DE OFICINAS POR MÉTODO DE CROSS.....	273
3.	CÁLCULOS DE LA CIMENTACIÓN: MÓDULO DE OFICINAS.....	289
4.	CÁLCULOS DE LA PLACA DE ANCLAJE MÁS DESFAVORABLE.....	302
5.	CÁLCULOS ESTRUCTURALES MEDIANTE PROGRAMA INFORMÁTICO CYPE....	316
5.1.	LISTADOS DE CORREAS IPE-120	316
5.2.	GEOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA	328
5.3.	RESULTADOS DE LA COMPROBACIÓN EN ELU	358
5.4.	CIMENTACIÓN:.....	388

1. CÁLCULOS DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DE ITV:

1.1. CUESTIONES GENERALES:

En relación al cumplimiento del Documento Básico DB-SE (Exigencias *Básicas de Seguridad Estructural*) del C.T.E. (cuyo cumplimiento ha sido justificado en el apartado 1.3.1 de este PROYECTO DE EJECUCIÓN), en su artículo 10 se establece como objetivo del citado requisito básico «Seguridad estructural» asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Respecto al cálculo de estructuras, éste se ha realizado en base a las condiciones y características expuestas en el citado apartado 1.3.1 (Memoria Justificativa DB-SE: Exigencia Básica de Seguridad Estructural) correspondiente al cumplimiento del Código Técnico C.T.E.

El apartado del *Plan de Control de Calidad* se desarrolla en el Anejo 5.02 del presente Proyecto, quedando definidas las *Instrucciones de Uso y Mantenimiento* del edificio dentro del Anejo nº:5.03.

1.2. INTRODUCCIÓN:

El diseño de la nave de inspección técnica de vehículos proyectada se resuelve mediante 8 pórticos dispuestos cada 5 m y con una luz de 19 m. La cubierta de la nave correspondiente a la inspección es a dos aguas con una inclinación de $8,383^\circ$. Los pórticos centrales están compuestos por cerchas planas de tipo americano de 16 tramos (se exceptúan únicamente los hastiales frontales y traseros que constan de un pórtico simple sin cercha).

Las correas de cubierta se realizan a base de perfiles normalizados laminados en caliente de tipo IPE 120. La longitud de las mismas será con una continuidad de dos vanos, es decir, de 10 m para facilitar el transporte a obra. La separación máxima impuesta entre correas es de 1,2 m.

Los pilares de la nave principal de ITV se ejecutarán con perfiles IPE-240 para los laterales de la misma y los 6 pilares que delimitan los portones de la nave se ejecutan con UPE-240.

1.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN ADOPTADAS EN EL CÁLCULO:

Todos los valores de las acciones que se han aplicado en el cálculo de cada uno de los elementos resistentes se ajustan a lo prescrito en el CTE DB SE-AE “Seguridad Estructural-Acciones en la Edificación”.

El CTE DB SE-AE concibe tres tipos de hipótesis, las permanentes, las variables y las accidentales. Dentro de las permanentes está el peso propio de sus elementos constructivos. Esperamos que durante la vida útil de la estructura aparezcan también cargas variables, como el viento, la nieve o sobrecargas de uso debido a otras circunstancias. Y el CTE también nos emplaza bajo algunas circunstancias, a considerar acciones accidentales, como puedan ser un choque de un vehículo o un fuego.

En este anexo definiremos el número de hipótesis de carga que vamos a considerar. Una hipótesis es cada solicitación distinta a la que puede tener que hacer frente la estructura, es decir, cada estado de carga que exista o pueda aparecer. No obstante, conviene pensar siempre en aquellas solicitaciones que pueden compartir una misma hipótesis, para no generar un número excesivo de éstas.

Calcularemos según la normativa todas las posibles situaciones de carga que la estructura pueda tener que soportan en algún momento de su vida útil y en el buscaremos la peor circunstancia para comprobar en base a las mismas las barras de la estructura.

Por lo tanto, la normativa vigente se encarga de establecer estas posibles combinaciones de circunstancias a las que la estructura debe poder enfrentarse con éxito. Además también marca unos coeficientes de mayoración de cargas para cada combinación según las hipótesis en la que esté dicha carga, según el tipo de hipótesis (si son cargas permanentes o variables) y según el número de hipótesis que participen en dicha combinación. Se hace referencia a ello en el Artículo 4.2.2 del CTE DB-SE y en las tablas 4.1 y 4.2 del mismo artículo.

1.3.1. SOBRECARGA DE USO:

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. El CTE, no tiene en consideración la sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, que deberá consignarse convenientemente en cada obra.

Estas sobrecargas de uso se entienden como aquellas cargas no constantes que pueden solicitar a la estructura a lo largo de la vida útil y no imputables a cargas de otra naturaleza como cargas de viento, sismo o nieve.

Nuestra sobrecarga de uso se debe principalmente a:

- Peso de los elementos en fase de montaje.
- Peso del mantenimiento posterior de la cubierta y de los canalones.
- Presiones debidas a dilatación térmica de los elementos.
- Peso de tuberías con circulación de fluidos.
- Peso que genera la actividad.

1.3.1.1. Valores de la Sobrecarga:

- Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1 del citado CTE.

Dichos valores, incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado,

- Asimismo, para comprobaciones locales de capacidad portante, debe considerarse una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona. Dicha carga se considerará actuando simultáneamente con la sobrecarga uniformemente distribuida en las zonas de uso de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros, y de forma independiente y no simultánea en el resto de los casos.

Dicha carga concentrada se considerará aplicada sobre el pavimento acabado en una superficie cuadrada de 200 mm en zonas uso de tráfico y aparcamiento y de 50 mm de lado en el resto de los casos.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

- (1) Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre sí 1,8 m. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m² para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m² para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m² para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.
- (2) En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede.
- (3) Para cubiertas con un inclinación entre 20° y 40°, el valor de q_k se determina por interpolación lineal entre los valores correspondientes a las subcategorías G1 y G2.
- (4) El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.
- (5) Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m².
- (6) Se puede adoptar un área tributaria inferior a la total de la cubierta, no menor que 10 m² y situada en la parte más desfavorable de la misma, siempre que la solución adoptada figure en el plan de mantenimiento del edificio.
- (7) Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

- Según los valores tipificados en la tabla anterior de los valores característicos de las sobrecargas de uso; para nuestro caso tenemos una cubierta accesible únicamente para conservación, de inclinación menor de 20°, compuesta por una cubierta ligera ($< 100 \text{ kg/m}^2$) sobre correas. Esto significa que estamos en la segunda circunstancia contemplada en la Categoría G1, a la que corresponde una sobrecarga de uso de: $0,4 \text{ kN/m}^2$

Tan importante como la tabla en sí son las notas a pie de tabla, y en nuestro caso concreto le son de aplicación las notas 3, 4, 5 y 7.

La nota ⁽³⁾ es de aplicación concreta a las cubiertas que se encuentran comprendidas entre 20° y 40°, que no es nuestro caso, porque el 14,73% de pendiente corresponde a un ángulo de 8,383°.

La nota ⁽⁴⁾ nos dice que los valores de esta tabla se consideran referidos a la proyección horizontal de la cubierta, lo que significa que en verdadera magnitud habría que multiplicar por el coseno del ángulo. Pero el coseno de 8,383° es 0,989 y hay que tener en cuenta que estamos calculando una estructura real, que ese 1,1% de diferencia en la sobrecarga de uso no puede marcar la diferencia entre si funciona o no dicha estructura.

La nota ⁽⁵⁾ aclara que una cubierta ligera es aquella cuyo cerramiento no pesa más de 1 kN/m². En nuestro caso es muy ligera, porque pesa: 0,15 kN/m².

Según la nota ⁽⁷⁾ esta sobrecarga de uso tenemos que considerarla como no concomitante con el resto de cargas variables; es decir, que no actúa conjuntamente ni con nieve, ni con viento ni con sismo. Este criterio es acertado porque lo lógico es que nadie suba a una cubierta nevada ni en un día de vientos fuertes.

Tabla 18: Sobrecargas de uso

RESUMEN DE VALORES DE SOBRECARGA DE USO		
PESO PROPIO DEL CERRAMIENTO	Carga permanente	$Q = 15 \text{ kg/m}^2 ; Q = 0,15 \text{ kN/m}^2$
SOBRECARGA DE USO VARIABLE	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	$Q_{uniforme} = 0,4 \text{ kN/m}^2$
	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	$Q_{concentrada} = 1 \text{ kN/m}^2$

1.3.2. ACCIONES DE NIEVE:

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre una cubierta dependen del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Los modelos de carga de este apartado sólo cubren los casos del depósito natural de la nieve. En cubiertas accesibles para personas o vehículos, deben considerarse las posibles acumulaciones debidas a redistribuciones artificiales de la nieve. Asimismo, se tienen en cuenta las condiciones constructivas particulares que faciliten la acumulación de nieve.

El valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal q_n a considerar en ambas cubiertas se toma como:

$$q_n = \mu \cdot s_k \quad (\text{Ec. 25})$$

Donde:

- μ = Es el coeficiente de forma de la cubierta.
- s_k = Es el valor característico de carga de nieve sobre un terreno horizontal.
- El coeficiente de forma μ podemos deducirlo del subepígrafe 3.5.3, en cuyo apartado 2 se dice textualmente: *“En un faldón limitado inferiormente por cornisas o limatesas, y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el coeficiente de forma tiene el valor de 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que 30° y 0 para cubiertas con inclinación de mayor o igual que 60° (para valores intermedios se interpolará linealmente). Si hay impedimento, se tomará $\mu = 1$ sea cual sea la inclinación.”*

Por lo tanto: $\mu = 1$

- Por otra parte, para deducir el valor característico s_k de carga de nieve sobre un terreno horizontal hemos de acudir al sub-epígrafe 3.5.2. En nuestro caso, emplazamiento no capital de provincia, en el aptdo. 2 se nos emplaza al “Anejo E” de esta norma (de datos climáticos).

3.5.2 Carga de nieve sobre un terreno horizontal

- 1 El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, s_k , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tabla 3.8

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / <i>Alacant</i>	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,2	SanSebastián/ <i>Donostia</i>	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,7	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	0,4	Santander	1.000	0,7
Barcelona	0	0,2	Lérida / <i>Lleida</i>	150	1,2	Segovia	10	0,2
Bilbao / <i>Bilbo</i>	0	0,4	Logroño	380	0,5	Sevilla	1.090	0,2
Burgos	860	0,3	Lugo	470	0,6	Soria	0	0,9
Cáceres	440	0,6	Madrid	660	0,7	Tarragona	0	0,4
Cádiz	0	0,4	Málaga	0	0,6	Tenerife	950	0,2
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Teruel	550	0,9
Ciudad Real	640	0,2	Orense / <i>Ourense</i>	130	0,2	Toledo	0	0,5
Córdoba	100	0,6	Oviedo	230	0,4	Valencia/ <i>València</i>	690	0,2
Coruña / <i>A Coruña</i>	0	0,2	Palencia	740	0,5	Valladolid	520	0,4
Cuenca	1.010	0,3	Palma de Mallorca	0	0,4	Vitoria / <i>Gasteiz</i>	650	0,7
Gerona / <i>Girona</i>	70	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Zamora	210	0,4
Granada	690	0,4	Pamplona/ <i>Iruña</i>	450	0,2	Zaragoza	0	0,5
		0,5			0,7	Ceuta y Melilla		0,2

- 2 En otras localidades el valor puede deducirse del Anejo E, en función de la zona y de la altitud topográfica del emplazamiento de la obra.

- Como ya hemos expuesto, la carga de nieve a aplicar va a depender muy directamente de la altura topográfica del emplazamiento, así como de la zona de clima invernal en la que esté.

Según el mapa de la figura E.2 observamos que nuestra nave situada en Extremadura (concretamente en Jaraíz de la Vera) está incluida en la zona climática de invierno 4 y a una altura sobre el nivel del mar de 561 m aproximadamente. Por otra parte, se sitúa en una zona con una exposición al viento normal, ni protegida ni fuertemente expuesta, por lo que esta carga no se incrementará ni se reducirá en un 20% respectivamente según el apartado 3 del artículo 3.5.1 del CTE DB-SE AE.



Ilustración 25: Zonas climáticas de invierno

- Además, la cubierta no posee resaltos, indicando con ello que la nieve puede resbalar libremente hasta caer, no puede almacenarse en el alero por impedimentos constructivos.
- Con los datos de la zona climática y la altura del emplazamiento entramos en la tabla E.2. En esta tabla vemos que estaríamos entre los 0,4 kN/m². para 500 m. de altura y los 0,5 kN/m². para los 600 m. de altura sobre el nivel del mar. En nuestro caso tomamos un valor medio de 0,45 kN/m². de carga horizontal.

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Este valor lo multiplicamos posteriormente en tablas de ELU y ELS por el coseno del ángulo del faldón ($\cos(8,383^\circ)=0,989$) para obtener la carga en proyección vertical.

Por tanto, $q_n = \mu \cdot s_k \rightarrow q_n = 1 \cdot 0,45 \text{ kN/m}^2 = 0,45 \text{ kN/m}^2$

1.3.3. ACCIONES DE VIENTO:

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre nuestra nave y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de sus dimensiones, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento. Por ello, se han calculado distintas hipótesis en función de estos condicionantes.

En todos los casos se calcula, se calcula la fuerza perpendicular a la superficie del elemento de la siguiente forma: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Donde:

- . q_e = Presión estática del viento, es decir, los valores que tenemos como carga en kN/m^2
- . q_b = Presión dinámica en kN/m^2 , para cuyo cálculo nos remitimos al anejo D del DB SE AE.
- . C_e = Coeficiente de exposición. Es un coeficiente adimensional cuyo valor se adoptará del artículo 3.3.3.
- . C_p Es el coeficiente eólico o de presión, también adimensional. Este coeficiente puede tomar calores positivos (presión) o negativos (succión). Estos valores deben extraerse de los artículos 3.3.4 y 3.3.5, concretamente en mi caso de nave industrial del 3.3.5.

El anejo D (*Acción del viento*), apartado D.1, epígrafe 4, recoge: “*El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente de 0,42 kN/m², 0,45 kN/m². y 0,52 kN/m². para las zonas A, B y C de dicho mapa.*”

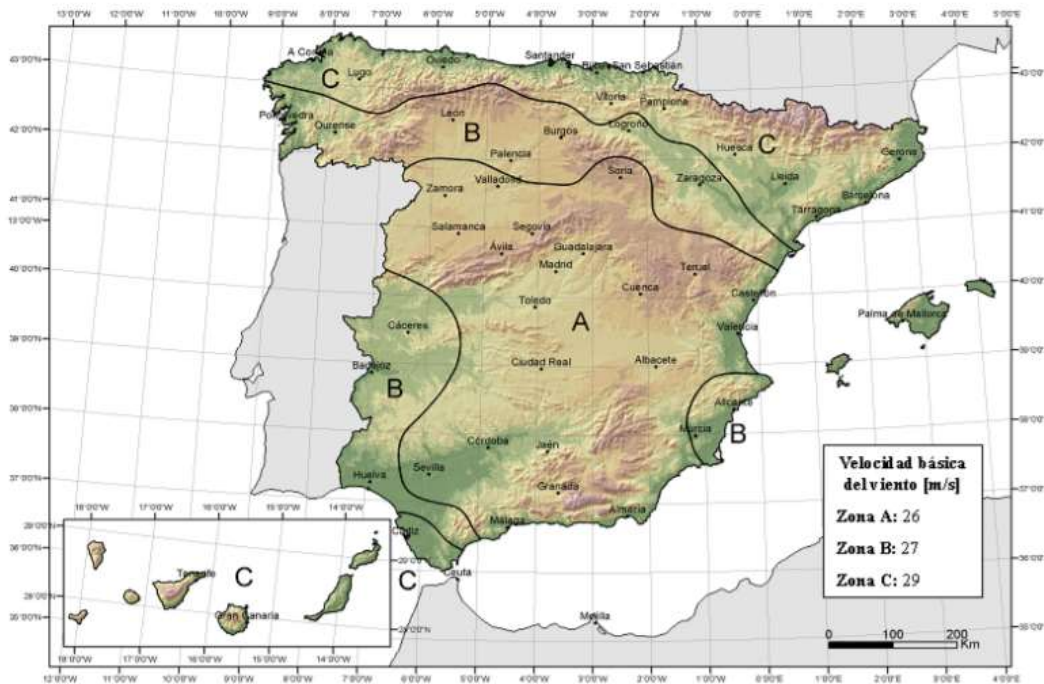


Ilustración 26: Valor básico de la velocidad del viento, V_b

- En nuestro caso nos situamos en la Zona de viento B (Jaraíz de la Vera). La presión dinámica del viento que le corresponde es de $q_b = 0,45 \text{ kN/m}^2$. De forma genérica, y según el artículo 3.3.2 del CTE DB SE AE podríamos haber tomado $0,5 \text{ kN/m}^2$, pero la diferencia es de un 10% en este caso por eso lo desestimamos.

El coeficiente de exposición C_e depende de la altura del punto considerado con respecto a la rasante de barlovento, es decir, medido desde el suelo en cada cara por donde pueda soplar el aire y del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción.

Su valor lo tomamos de la Tabla 3.4 del apartado 3.3.3 teniendo en cuenta que el grado de aspereza del entorno es de tipo IV "Zona urbana en general, **industrial** o forestal".

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Así pues, para cada elemento se calcula su respectivo coeficiente de exposición.

Tabla 19: Resumen de valores de coeficiente de exposición C_e

ELEMENTO	ALTURA MEDIA	COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN C_e
Segunda correa	6,77 m	1,477
Penúltima correa	7,825 m	1,5825
Pilares laterales	Altura media: 3,3 m	1,31
Pilares hastiales (más alto)	Altura media: 3,852 m	1,328

El coeficiente de presión interior C_{pint} lo tenemos que deducir como ya adelantamos del Artículo 3.3.5. En la tabla 3.5 tenemos que entrar con la esbeltez que ve el viento del edificio en función de su dirección y con el área de los huecos que queden a sotavento, en la succión, en el rebufo, respecto del área total de huecos del edificio.

La máxima sobrepresión interior se da cuando tenemos todos los huecos abiertos en la cara en la que azota el viento, la cara de barlovento, y el resto de huecos cerrados. Análogamente, la máxima succión interior se da cuando tenemos abiertos todos los huecos a sotavento y el resto cerrados.

Esta descripción es lo que simboliza la figura 3.1 del Artículo 3.3.5 del CTE DB SE AE junto con la tabla 3.6.

Tabla 3.6 Coeficientes de presión interior

Esbeltez en el plano paralelo al viento	Área de huecos en zonas de succión respecto al área total de huecos del edificio											
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
≤1	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5	
≥4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	

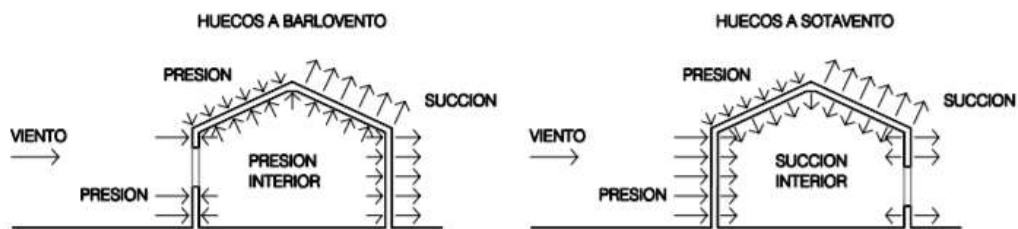


Fig. 3.1 Presiones ejercidas por el viento en una construcción diáfana

Para cuantificar estas presiones positivas y negativas tenemos que trabajar con la tabla 3.6. En dicha tabla entramos en la fila de la esbeltez de la nave que ve el viento en función de su dirección.

En nuestro caso para la zona de inspección de vehículos independientemente de la dirección del viento, entraremos en la tabla 3.6 con la primera fila, es decir, con la esbeltez en el plano paralelo al viento <1.

Según lo expuesto en las dimensiones de los huecos de los planos de la nave se recoge en la siguiente tabla el cálculo del C_{pint} :

Tabla 20: Cálculo del C_{pint} para la zona de I.T.V.

INCIDENCIA VIENTO	ÁREA DE HUECOS	ÁREA TOTAL DE HUECOS	ESBELTEZ DEL PLANO PARALELO AL VIENTO (h/a)	ÁREA HUECOS DE SUCCIÓN (ZONA OPUESTA A LA INCIDENCIA) / ÁREA TOTAL DE HUECOS	C_{pint}
Zona 1	0 (medianería)	122,86 m ²	8/19 = 0,421 < 1	0/122,86 = 0	0,7
Zona 2	61,43 m ²		6,6/40 = 0,165 < 1	61,43/122,86 = 0,5	0,1
Zona 3	0 (no posee)		8/19 = 0,421 < 1	0/122,86 = 0	0,7
Zona 4	61,43 m ²		6,6/40 = 0,165 < 1	61,43/122,86 = 0,5	0,1

Estas sobrepresiones o depresiones interiores se aplican en todas las superficies de la nave y tienen que sumarse algebraicamente a las presiones o depresiones que el viento exterior genera sobre cada cara de nuestra nave.

Es importante destacar que deben diferenciarse los coeficientes en función de si son interiores o exteriores y, por lo tanto, la expresión para la presión estática del viento es:

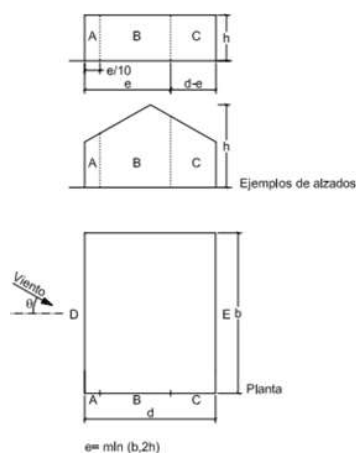
$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot (C_{p ext} + (-C_{p int})) \tag{Ec. 26}$$

Hemos considerado que el viento puede solicitar a nuestra nave soplando por cualquiera de sus cuatro caras (incidencia del viento). El ángulo de este viento con respecto al cero trigonométrico lo llamaremos θ .

El coeficiente de presión exterior $C_{p ext}$ viene recogido en el Anejo D.3. En una primera fase buscaremos los coeficientes a aplicar en las paredes y después los buscaremos para la cubierta. Para hallar el término de presión exterior, multiplicaremos los coeficientes eólicos que vayamos obteniendo por el coeficiente de exposición de la pieza en estudio.

- En primer lugar calcularemos las cargas en los paramentos verticales (cerramientos de la nave). Para ello haremos uso de la Tabla D.3; en ella nos encontraremos unos gráficos que nos distribuyen las distintas zonas de carga en función de donde venga el viento. Como el viento puede venir por las cuatro caras, se irá dando la vuelta a la nave hasta que coincida con el ángulo del viento con el que está croquizado en el tercer gráfico de la tabla D.3.

Tabla D.3 Paramentos verticales



A (m ²)	h/d	Zona (según figura), -45° < θ < 45°				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

Ilustración 27: Gráfico de Paramentos verticales junto a la tabla de coeficientes de presión de viento

En cada hipótesis, la cara que azote directamente el viento se llamará D, la opuesta será la E, la de sotavento. En función del ángulo θ , una de las dos caras restantes quedará al rebufo de los vientos y en ella se distribuyen las zonas A, B y C. En función del ángulo de incidencia del viento, en proyección horizontal, las distintas zonas A, B, C, D y E irán girando y ocupando distintas zonas del cerramiento.

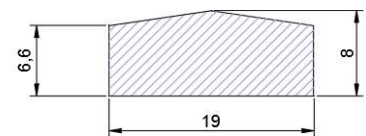
1.3.3.1. Viento en pilares laterales:

VIENTO POR ZONA 1 ($-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$):

Precisamente es la posición que se recoge en el tercer gráfico de la tabla D.3. En este caso la zona D es el lateral izquierdo, la E el derecho y las zonas A, B y C ocuparían el hastial delantero o el trasero, en función de si el ángulo es algo menor o mayor que 0 respectivamente.

Para calcular las anchuras de las zonas A, B y C tenemos que fijarnos en el primer gráfico de la tabla D.3. En él se nos dice que la zona A ocupa una anchura de $\frac{e}{10}$, la C es $d - e$ y la B es $\frac{(e-e)}{10} = \frac{9 \cdot e}{10}$. El valor del parámetro d , según el tercero de los gráficos, coincide con la longitud del paramento ocupado por las zonas A, B y C, es decir, el que queda a sotavento entre las zonas D y E. La e se obtiene de la expresión $e = \min(b, 2 \cdot h)$.

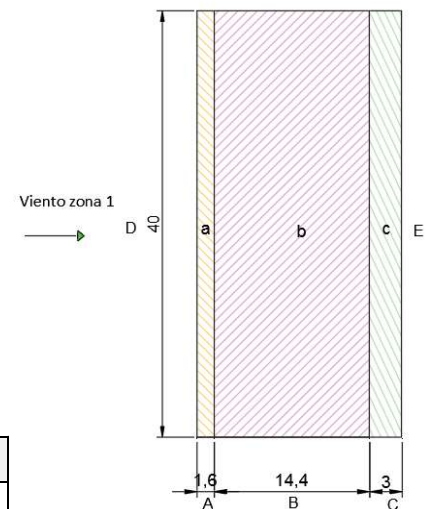
En esta fórmula, la b es la longitud del paramento E, el de sotavento y la h es la altura de coronación de la nave, 8 m. Por tanto, la e es el mínimo valor entre la b y dos veces la altura de la nave.



Los pilares se sitúan en las zonas D y E.

- Área de influencia de pilares laterales: $5 \text{ m} \cdot 6,6 \text{ m} = 33 \text{ m}^2$.
- Modulaje entre pórticos: 5 m.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \min(b, 2 \cdot h) = \min(40, 2 \cdot 8) = 16 \text{ m} \\ e/10 = 1,6 \text{ m} \\ d = 19 \text{ m} \\ d - e = 19 - 16 = 3 \text{ m} \end{array} \right.$$



Zona A	Zona B	Zona C
64 m ²	576 m ²	120 m ²

Ilustración 18: Esquema de las zonas con viento incidiendo por zona 1

En la tabla D.3 tenemos definitivamente los valores del coeficiente de exposición exterior $C_{p \text{ ext}}$. Todas las superficies de todas las zonas son mayores de 10 m^2 , por ello tomaremos la primera fila de esta tabla y entramos en ella con la subfila que corresponde al valor $\frac{h}{d} = \frac{8}{19} = 0,421$ en nuestro caso concreto.

Por tanto, para esta hipótesis de viento por zona 1 interpolamos entre $\frac{h}{d} = 1$ y $\frac{h}{d} \leq 0,25$ y adoptaremos los valores siguientes: $C_{p \text{ ext D}} = 0,7228$ y $C_{p \text{ ext E}} = -0,3456$.

VIENTO POR ZONA 3 ($135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$):

Son los mismos valores que hemos obtenido para viento por zona 1, salvo que la zona D pasa a ser la E y viceversa.

Por tanto: $C_{p \text{ ext D}} = -0,3456$ y $C_{p \text{ ext E}} = 0,7228$

VIENTO POR ZONA 2 ($225^\circ \leq \theta \leq 315^\circ$):

Ahora lo que hemos hecho es girar el gráfico de tal forma que las zonas A, B y C estén en los laterales y las zonas D y E son respectivamente el piñón delantero y el trasero. Es como si girásemos la tabla D.3. para que el viento simbolizado azotara el hastial delantero. Al girar los esquemas cambian las zonas de lugar, giran solidariamente con el viento.

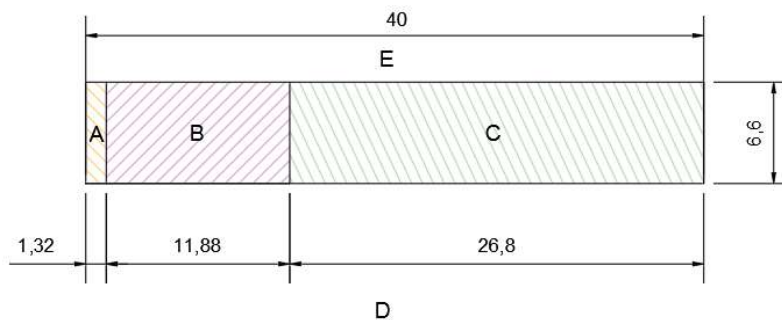


Ilustración 29: Esquema de las zonas con viento incidiendo por zona 2

Los pilares se sitúan en las zonas A, B y C.

- Área de influencia de pilares: $5 \text{ m} \cdot 6,6 \text{ m} = 33 \text{ m}^2$.
- Modulaje entre pórticos: 5 m.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \min(b, 2 \cdot h) = \min(19,2 \cdot 6,6) = 13,2 \text{ m} \\ e/10 = 1,32 \text{ m} \\ d = 40 \text{ m} \\ d - e = 40 - 13,2 = 26,8 \text{ m} \end{array} \right.$$

Zona A	Zona B	Zona C
8,712 m ²	78,408m ²	176,88 m ²

Cambian por tanto los valores geométricos de las áreas, porque ahora $b = 19 \text{ m}$ y $d = 40 \text{ m}$.

Por otra parte, cambia también el cociente $\frac{h}{d} = \frac{6,6}{40} = 0,165$.

Por tanto, para esta hipótesis de viento por zona 2, entrando en la fila de $\frac{h}{d} \leq 0,25$ adoptaremos los valores siguientes: $C_{p \text{ ext A}} = -1,2$, $C_{p \text{ ext B}} = -0,8$ y $C_{p \text{ ext C}} = -0,5$

VIENTO POR ZONA 4 ($45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$):

Son los mismos valores que hemos obtenido para viento por zona 2 salvo que cambian de orden.

DIMENSIONADO:

Finalmente, conocidos todos los parámetros determinamos el valor de la presión estática del viento.

En caso de huecos cerrados: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_{p\ ext}$

En caso de huecos abiertos: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot (C_{p\ ext} + (-C_{p\ int}))$

Franja de carga de pilares laterales: 5 m y altura media 3,3 m que genera un $C_e = 1.31$.

- Viento por zona 1 igual que los valores por zona 3 (2 zonas):

ZONA D

Caso de huecos abiertos: $q_{eD} = 0,45 \cdot 1,31 \cdot (0,7228 + (-0,7)) = 0,0134 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eD} = 0,0134 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 0,0672 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{eD} = 0,45 \cdot 1,31 \cdot (0,7228) = 0,4261 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eD} = 0,4261 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 2,1304 \text{ kN/m}$

ZONA E

Caso de huecos abiertos: $q_{eE} = 0,45 \cdot 1,31 \cdot (-0,3456 + (-0,7)) = -0,6163 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eE} = -0,6163 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -3,082 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{eE} = 0,45 \cdot 1,31 \cdot (-0,3456) = -0,2037 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eE} = -0,2037 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -1,0186 \text{ kN/m}$

- Viento por zona 2 igual que los valores por zona 4 (3 zonas):

ZONA A

Caso de huecos abiertos: $q_{eA} = 0,45 \cdot 1,31 \cdot (-1,2 + (-0,1)) = -0,766 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eA} = -0,766 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -3,8317 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{eA} = 0,45 \cdot 1,31 \cdot (-1,2) = -0,7071 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eA} = -0,7071 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -3,537 \text{ kN/m}$

ZONA B

Caso de huecos abiertos: $q_{eB} = 0,45 \cdot 1,31 \cdot (-0,8 + (-0,1)) = -0,53055 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eB} = -0,53055 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -2,6527 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{eB} = 0,45 \cdot 1,31 \cdot (-0,8) = -0,4716 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eB} = -0,4716 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -2,358 \text{ kN/m}$

ZONA C

Caso de huecos abiertos: $q_{eC} = 0,45 \cdot 1,31 \cdot (-0,5 + (-0,1)) = -0,3537 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eC} = -0,3537 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -1,7685 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{ec} = 0,45 \cdot 1,31 \cdot (-0,5) = -0,29475 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ec} = -0,29475 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -1,473 \text{ kN/m}$

Tabla 21: Tabla resumen de viento por zonas

▶ VIENTO ZONAS 1 Y 3:		
Zona D	Huecos abiertos	$0,0134 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$0,0672 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$0,4261 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$2,1304 \text{ kN/m}$
Zona E	Huecos abiertos	$-0,6163 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-3,082 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,2037 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-1,0186 \text{ kN/m}$
▶ VIENTO ZONAS 2 Y 4:		
Zona A	Huecos abiertos	$-0,766 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-3,8317 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,7071 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-3,537 \text{ kN/m}$
Zona B	Huecos abiertos	$0,53055 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-2,6527 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,4716 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-2,358 \text{ kN/m}$
Zona C	Huecos abiertos	$-0,3537 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-1,7685 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,29475 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-1,473 \text{ kN/m}$

1.3.3.1.1. Comprobaciones pilares laterales:

Los pilares laterales han de soportar las cargas aportadas por la cercha y la acción del viento.

Las solicitaciones para las que hay que dimensionar los pilares laterales son las siguientes:

- Acción del viento para viento por zona 2 y 4 (área A) para huecos abiertos:

$$q_{\text{pilares laterales}} = -3,8317 \text{ kN/m}$$

- Peso de la propia cercha:

$$q_{\text{cercha}} = 16,05 \text{ kN/m}$$

$$M_{\text{torsor}} = \frac{3,8317 \cdot 5^2}{2} = 47,896 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{47,896 \cdot 10^6}{\frac{275}{1,05}} = 182,875 \cdot 10^3 mm^3$$

Consultando en las tablas de perfiles tipo IPE elegimos el adecuado:

Tabla 22: Características del perfil IPE-240 para pilares laterales

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
IPE-240	$A = 3910 mm^2$
	$I_y = 38,9 \cdot 10^6 mm^4$
	$I_z = 2,84 \cdot 10^6 mm^4$
	$W_y = 324 \cdot 10^3 mm^3$
	$f_y = 275$

Comprobación a esbeltez de los pilares laterales:

Los pilares esbeltos tienen dos tipos diferentes de comportamiento. En los pilares muy esbeltos el pandeo elástico es dominante, mientras que para piezas con esbelteces intermedias el pandeo está condicionado por las imperfecciones de la pieza.

Como el elemento en estudio es principal y sometido a compresión, la comprobación a esbeltez debe cumplir que $\bar{\lambda} \leq 2$ en ambos planos.

- Calculamos la carga crítica de Euler para **pilar empotrado-libre (primer plano)**:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L_K^2} \rightarrow N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot 38,9 \cdot 10^6}{(5000 \cdot 2)^2} = 806,247 \cdot 10^3 N \quad \text{(Ec. 26)}$$

- Comprobamos la esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ definida como la relación entre la resistencia plástica de la sección de cálculo y la compresión crítica por pandeo:

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \rightarrow \bar{\lambda} = \sqrt{\frac{3910 \cdot 275}{806,247 \cdot 10^3}} = 1,155 < 2 \text{ cumple a esbeltez} \quad \text{(Ec. 27)}$$

- Calculamos la carga crítica de Euler para **pilar empotrado-articulado (segundo plano)**:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot 2,84 \cdot 10^6}{(5000 \cdot 0,7)^2} = 480,508 \cdot 10^3 N \quad \text{(Ec. 28)}$$

- Comprobamos la esbeltez reducida $\bar{\lambda}$:

$$\bar{\lambda}_z = \sqrt{\frac{3910 \cdot 275}{480,508 \cdot 10^3}} = 1,622 < 2 \text{ cumple a esbeltez} \quad \text{(Ec. 29)}$$

✓ Por tanto el perfil **IPE-240 CUMPLE a esbeltez.**

Siendo:

- E = módulo de elasticidad.
- I = momento de inercia del área de la sección para flexión en el plano considerado.

- L_K Longitud de pandeo de la pieza, equivalente a la k distancia entre puntos de inflexión de la deformación de pandeo que la tenga mayor. Para los casos canónicos se define en la tabla 6 en función de la longitud de la pieza.

Tabla 23: Longitud de pandeo de barras canónicas

Condiciones de extremo	biarticulada	biempotrada	empotrada articulada	biempotrada desplazable	en ménsula
Longitud L_k	1,0 L	0,5 L	0,7 L	1,0 L	2,0 L

La longitud equivalente de pandeo en el plano vertical y paralelo al eje longitudinal de la nave es la de un pilar empotrado en la base y articulado sin desplazamiento en su cabeza ($L_K = 0,7 \cdot L$). Sin embargo, la longitud equivalente de pandeo en el plano perpendicular al anterior es la de un pilar empotrado en su base y casi perfectamente libre en su cabeza ($L_K = 2 \cdot L$).

Comprobación a pandeo de los pilares laterales:

En este caso la resistencia de cálculo del acero viene dada por:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{275}{1,1} = 250 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{Ec. 30})$$

Siendo:

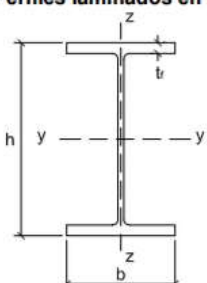
- γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad o Coeficiente de minoración de la resistencia característica del acero en la comprobación a pandeo.

Determinaremos la curva de pandeo que tenemos para cada plano de pandeo, teniendo en cuenta las dimensiones del perfil IPE-240 ($h=140 \text{ mm.}$, $b=140 \text{ mm.}$ y $t=9,8 \text{ mm.}$):

$$\left. \begin{array}{l} \frac{h}{b} = \frac{140}{120} = 2 > 1,2 \\ t = 9,8 \text{ mm} < 100 \text{ mm} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{curva de pandeo en el plano paralelo (eje } y \text{)} : a \\ \text{curva de pandeo en el plano paralelo (eje } z \text{)} : b \end{array}$$

Tabla 24: tabla para hallar la curva de pandeo del perfil IPE-240

Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal

Tipo de sección	Tipo de acero		S235 a S355		S450	
	Eje de pandeo ⁽¹⁾		y	z	y	z
Perfiles laminados en I 	$h/b > 1,2$	$t \leq 40 \text{ mm}$	a	b	a_0	a_0
		$40 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
	$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
		$t > 100 \text{ mm}$	d	d	c	c

Los valores del coeficiente χ se pueden obtener directamente de la tabla 6.3. del CTE DB SE A en función del coeficiente de imperfección y de la esbeltez reducida:

Tabla 25: tabla 6.3 del CTE DB SE A - Valores del coeficiente de pandeo (χ)

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a_0	a	b	c	d
Coeficiente (α) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
$\leq 0,20$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 ⁽¹⁾	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 ⁽¹⁾	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 ⁽¹⁾	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 ⁽²⁾	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 ⁽²⁾	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

⁽¹⁾ esbeltez intolerable en los elementos principales
⁽²⁾ esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

- $\bar{\lambda}_y = 1,155$ (curva a) interpolando entre $\bar{\lambda} = 1,10$ y $\bar{\lambda} = 1,2$ obtenemos un coeficiente $\chi = 0,507$
- $\bar{\lambda}_z = 1,622$ (Curva b) interpolando entre $\bar{\lambda} = 1,6$ y $\bar{\lambda} = 1,8$ obtenemos un coeficiente $\chi = 0,2745$

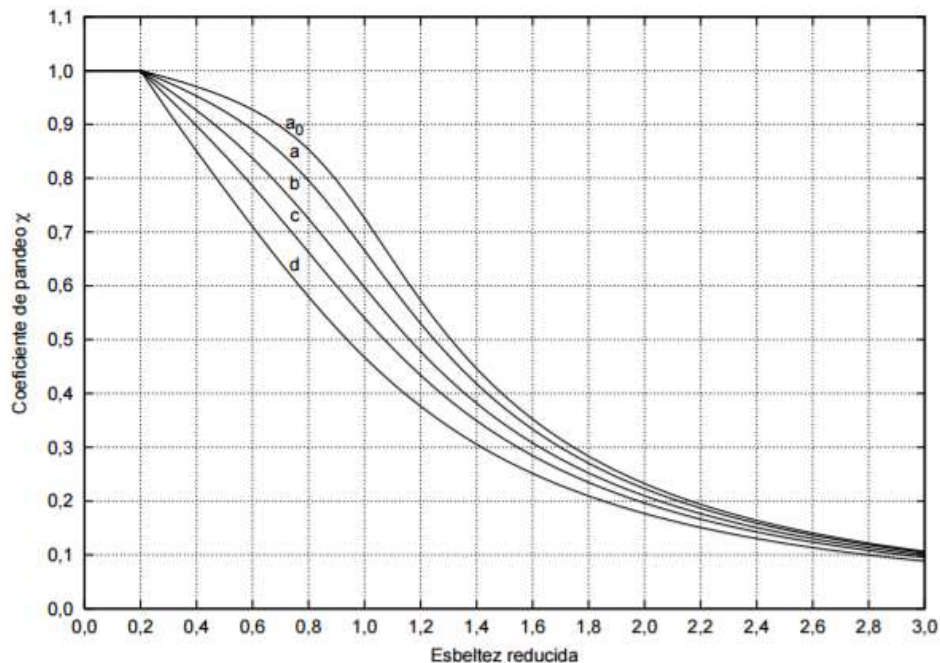


Ilustración 30: Curvas de pandeo

Comprobación de estabilidad de pieza:

Las comprobaciones de estabilidad de pieza se realizarán aplicando las fórmulas que se indican a continuación. Para toda pieza:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad (\text{Ec. 31})$$

Donde:

- N_{Ed} , $M_{y,Ed}$ y $M_{z,Ed}$ son los valores de la fuerza axial y de los momentos de cálculo de mayor valor absoluto de la pieza.
- Los valores de A , W_y , W_z , α_z , $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ están indicados en la tabla 6.12 del CTE DB SE A.
- χ_y Es el coeficiente de pandeo en la dirección Y.
- χ_{LT} Es el coeficiente de pandeo lateral, según 6.3.3; se tomará igual a 1 en piezas no susceptibles de pandeo por torsión.
- $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ Son los desplazamientos del centro de gravedad de la sección transversal efectiva con respecto a la posición del centro de gravedad de la sección transversal bruta, en piezas con secciones de clase 4.
- Los coeficientes k_y y k_z se indican en la tabla 6.13 del CTE DB SE A.
- Los factores de momento flector uniforme equivalente $c_{m,y}$ y $c_{m,z}$ se obtienen de la tabla 6.14 del CTE DB SE A en función de la forma del diagrama de momentos flectores entre puntos arriostrados tal como se indica en la tabla.

En las barras de pórticos de estructuras sin arriostrar con longitudes de pandeo superiores a la de las propias barras debe tomarse: $c_m = 0,9$.

✚ Longitud de pandeo en pilares de edificios:

La longitud de pandeo L_k de un tramo de pilar de longitud L unido rígidamente a las demás piezas de un pórtico intraslacional o de un pórtico traslacional en cuyo análisis se haya empleado un método de segundo orden que no considere las imperfecciones de los propios pilares, o el método de mayoración de acciones horizontales, puede obtenerse del cociente:

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \frac{1+0,145 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,265 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{2 - 0,364 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,247 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2} \leq 1 \quad (\text{Ec. 32})$$

Los coeficientes de distribución η_1 y η_2 anteriores se obtienen de:

$$\eta_1 = \frac{K_C + K_1}{K_C + K_1 + K_{11} + K_{12}} \quad (\text{Ec. 33})$$

$$\eta_2 = \frac{K_C + K_2}{K_C + K_2 + K_{21} + K_{22}} \quad (\text{Ec. 34})$$

Siendo:

- K_C El coeficiente de rigidez EI/L del tramo de pilar analizado.
- K_i El coeficiente de rigidez EI/L del siguiente tramo de pilar en el nudo i, nulo caso de no existir.
- K_{ij} El coeficiente de rigidez eficaz de la viga en el nudo i, y posición j.

En base a lo anterior obtenemos que:

$$K_1 = K_{11} = K_2 = K_{21} = K_{22} = 0 \quad (\text{Ec. 35})$$

Los coeficientes de rigidez eficaz de las vigas pueden determinarse de acuerdo con la tabla 6.5 del CTE DB SE A, siempre que permanezcan elásticas bajo los momentos de cálculo.

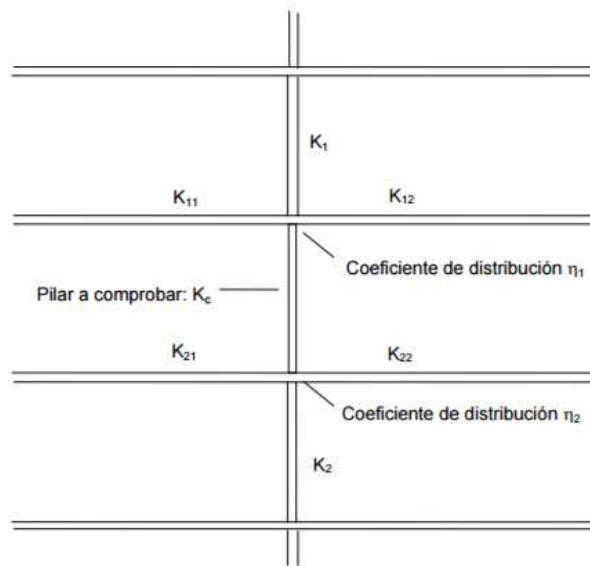


Ilustración 31: Coeficientes de distribución

Tabla 26: tabla 6.5 del CTE-DB-SE-A Coeficiente de rigidez eficaz para una viga en comportamiento elástico

Condiciones de coacción al giro en la viga en el extremo contrario al considerado.	Coeficiente de rigidez eficaz K de la viga	
	sin compresión relevante	con compresión ⁽¹⁾
empotrado	1,0 EI/L	1,0 EI/L (1-0,4 N/N _{crit})
articulado	0,75 EI/L	0,75 EI/L (1 - 1,0 N/N _{crit})
giro igual y de igual signo	1,5 EI/L	1,5 EI/L (1-0,2 N/N _{crit})
giro igual y de signo opuesto	0,5 EI/L	0,5 EI/L (1-1,0 N/N _{crit})
giro θ _a en el nudo considerado y giro θ _b en el otro	(1 + 0,5 θ _b / θ _a) EI/L	-

⁽¹⁾ N_{crit} se refiere al valor crítico a compresión de la viga considerada. El caso general (-) no está contemplado

$$K_{12} = 1 \cdot \frac{E \cdot I_y}{L} = \frac{210000 \cdot 38,9 \cdot 10^6}{19000 \text{ mm}} = 0,43 \cdot 10^9$$

$$K_c = \frac{E \cdot I_y}{L} = \frac{210000 \cdot 38,9 \cdot 10^6}{5000 \text{ mm}} = 1,6338 \cdot 10^9$$

Sustituyendo:

$$\eta_1 = \frac{1,6338 \cdot 10^9}{1,6338 \cdot 10^9 + 0,43 \cdot 10^9} = 0,79164$$

$$\eta_2 = \frac{1,6338 \cdot 10^9}{1,6338 \cdot 10^9} = 1$$

Por lo tanto:

$$\beta = \frac{1+0,145 \cdot (0,79164+1) - 0,265 \cdot 0,79164 \cdot 1}{2 - 0,364 \cdot (0,79164) - 0,247 \cdot 0,79164 \cdot 1} \leq 1 \rightarrow 0,9112 < 1 \quad \text{(Ec. 36)}$$

El valor del coeficiente de interacción en el plano Y viene dado por la expresión de la tabla 6.13 del CTE DB SE A para clase de sección 1:

Tabla 27: Tabla 6.13 del CTE DB SE A - Coeficientes de interacción según peor clase de sección en la pieza

Clase	Tipo de sección	k_y	k_z	k_{yLT}
1 y 2	I, H, abiertas	$1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{C,Rd}}$	$1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0,6) \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{C,Rd}}$	el menor de $1 - \frac{0,1 \cdot \bar{\lambda}_z}{(c_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{C,Rd}}$ y $0,6 + \bar{\lambda}_z$
	Hueca delgada		$1 + (\bar{\lambda}_z - 0,2) \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{C,Rd}}$	
3 y 4	Todas	$1 + 0,6 \cdot \bar{\lambda}_y \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{C,Rd}}$	$1 + 0,6 \cdot \bar{\lambda}_z \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{C,Rd}}$	$1 - \frac{0,05 \cdot \bar{\lambda}_z}{(c_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{C,Rd}}$

siendo

$\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$ valores de las esbelteces reducidas para los ejes y - y y z - z, no mayores que 1,00.

$$N_{C,Rd} = A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$$


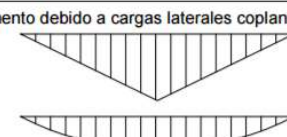
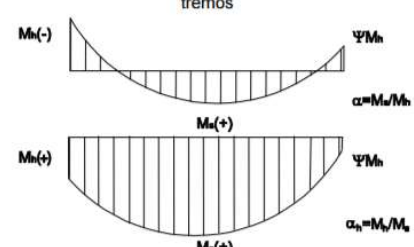
$$k_y = 1 + 0,6 \cdot (\bar{\lambda}_y - 0,2) \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot N_{C,Rd}} = 1 + 0,6 \cdot (1,155 - 0,2) \cdot \frac{16,05 \cdot 10^3}{0,507 \cdot 1,024 \cdot 10^6} = 1,0177$$

Siendo: $N_{C,Rd} = A \cdot f_{yd} = 3910 \cdot \frac{275}{1,05} = 1,024 \cdot 10^6$

El coeficiente de momento equivalente lo obtenemos de la tabla 6.14 del CTE DB SE A:

Tabla 28: Tabla 6.14 del CTE DB SE A - Coeficientes del momento equivalente

Factor de momento flector	Eje de flexión	Puntos arriostrados en dirección
$c_{m,y}$	y-y	z-z
$c_{m,z}$	z-z	y-y
$c_{m,LT}$	y-y	y-y

Diagrama de Flectores	Factor de momento uniforme equivalente
<p>Momentos de extremo $-1 \leq \psi \leq 1$</p> 	$c_{m,i} = c_{m,i} (i=y)$ $c_{m,i} = c_{m,i} (i=z)$ $c_{m,LT} = c_{m,i} (i=LT)$ $c_{m,i} = 0,6 + 0,4 \cdot \psi \geq 0,4$
<p>Momento debido a cargas laterales coplanarias</p> 	$c_{m,i} = 0,9$ $c_{m,i} = 0,95$
<p>Momentos debidos a cargas laterales y momentos de extremos</p> 	$c_{m,i} = 0,1 - 0,8 \cdot \alpha \geq 0,4$ si $-1 \leq \alpha \leq 0$ $c_{m,i} = 0,2 + 0,8 \cdot \alpha \geq 0,4$ si $0 \leq \alpha \leq 1$ $c_{m,i} = 0,95 + 0,05 \cdot \alpha_h$ con $-1 \leq \alpha_h \leq 1$

- $c_{m,y} = 0,95$ y $\chi_{LT} = 1$ Momento debido a cargas laterales coplanarias.

La comprobación a pandeo quedará como se muestra a continuación:

$$\frac{16,05 \cdot 10^3}{0,507 \cdot 3910 \cdot \frac{275}{1,05}} + 1,0177 \cdot \frac{0,95 \cdot 47,896 \cdot 10^6}{1 \cdot 324 \cdot 10^3 \cdot \frac{275}{1,05}} \leq 1 \rightarrow 0,5766 < 1 \quad (\text{Ec. 37})$$

✓ Por tanto el perfil **IPE-240 CUMPLE a pandeo.**

✚ Comprobación a compresión:

Como capacidad a pandeo por flexión, en compresión centrada, de una barra de sección constante, puede tomarse:

$$N_{b,Rd} = \chi_y \cdot A \cdot f_{yd} \quad (\text{Ec. 38})$$

Siendo:

- A Área de la sección transversal en clases 1, 2 y 3.
- f_{yd} Resistencia de cálculo del acero, tomando $f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$
- χ El coeficiente de reducción por pandeo.

$$N_{b,Rd} = 0,507 \cdot 3910 \cdot \frac{275}{1,05} = 495,6 \cdot 10^3 \text{ N} \gg 15 \cdot 10^3 \text{ N}$$

✓ Por tanto el perfil **IPE-240 CUMPLE a compresión.**

✚ Interacción esfuerzos en secciones para flexión compuesta sin cortante (sección clase 1):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1 \rightarrow \frac{16,05 \cdot 10^3}{3910 \cdot \frac{275}{1,05}} + \frac{47,896 \cdot 10^6}{324 \cdot 10^3 \cdot \frac{275}{1,05}} \leq 1 \rightarrow 0,58 < 1 \quad (\text{Ec. 39})$$

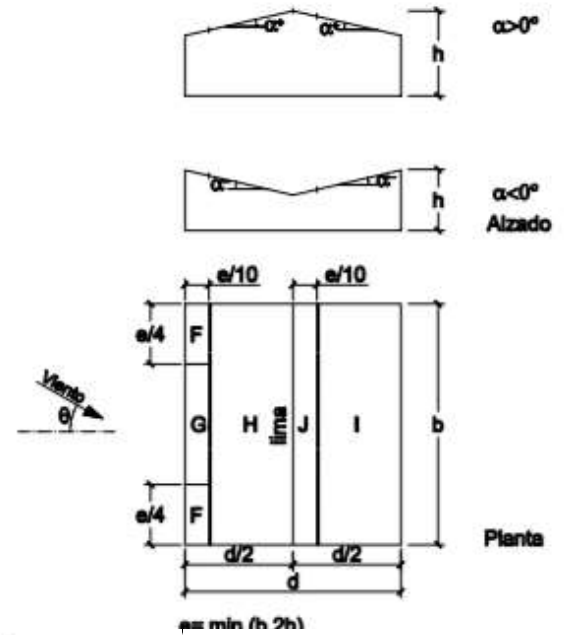
✓ El perfil **IPE-240 CUMPLE a esfuerzos combinados.**

1.3.3.2. Viento en cubierta: Correas

Para calcular la carga de viento sobre las correas en esta ocasión, y debido a que la geometría de la cubierta de la nave es a dos aguas, usaremos las Tablas D.6.a) y D.6.b).

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas

a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$



La cubierta posee distintas zonas de carga que en el caso de paramentos verticales, concretamente son F, G, H, I y J en la tabla D.6.a) y únicamente F, G, H e I en la tabla D.6.b).

En el tercero de los gráficos de la tabla, el ángulo de incidencia del viento θ se corresponde con nuestro primer conjunto de hipótesis, viento por zona 1. De modo que comenzaremos a girar la rosa de los vientos y obtendremos los coeficientes para cada hipótesis.

Ilustración 32: Esquema de zonas de viento para cubierta a dos aguas

Tabla 29: coeficientes de viento por zona 1 en cubierta a dos aguas

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	-0,6	0,2
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
30°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
45°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
60°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

En la tabla interpolamos entre los valores 5° y 15° para obtener los valores adecuados para el ángulo $\alpha=8,383^\circ$. A continuación buscaremos los valores del coeficiente de presión exterior en las subfilas de las zonas cuyas áreas son $\geq 10 \text{ m}^2$. Se nos da dos valores del coeficiente para cada zona, esto quiere decir que el mismo viento que solicita a nuestra nave generando las cargas sobre paramentos que ya introducimos, puede solicitar a la cubierta de dos formas distintas, según los valores superiores y según los valores inferiores.

VIENTO POR ZONA 1 ($-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$):

Área de influencia de correas: $5 \text{ m} \cdot 1,2 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \min(b, 2 \cdot h) = \min(40, 16) = 16 \text{ m} \\ e/10 = 1,6 \text{ m} \\ e/4 = 4 \text{ m} \\ d/2 = 9,5 \text{ m} \end{array} \right.$$

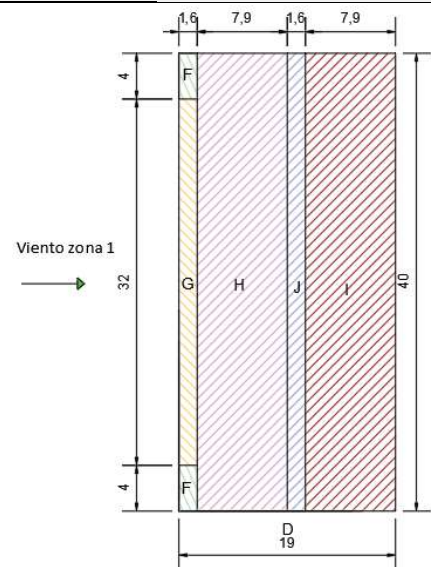


Tabla 30: Hipótesis de Succión Viento por Zona-1

HIPÓTESIS DE SUCCIÓN	ZONA F	ZONA G	ZONA H	ZONA I	ZONA J
Área	12,8 m ²	51,2 m ²	316 m ²	64 m ²	316 m ²
➤ 1ª HIPÓTESIS ($A \geq 10 \text{ m}^2$)					
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
$C_{p,ext}(\alpha = 8,383^\circ)$	-1,43	-1,064	-0,498	-0,532	-0,2059
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
➤ 2ª HIPÓTESIS ($A \leq 1 \text{ m}^2$)					
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	-2,5	-2	-1,2	-0,6	0,2
$C_{p,ext}(\alpha = 8,383^\circ)$	-2,33	-1,83	-0,895	-0,532	-0,3751
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	-2	-1,5	-0,3	-0,4	-1,5

Tabla 31: Hipótesis de Presión Viento por Zona-1

HIPÓTESIS DE PRESIÓN	ZONA F	ZONA G	ZONA H	ZONA I	ZONA J
Área	12,8 m ²	51,2 m ²	316 m ²	64 m ²	316 m ²
➤ 1ª HIPÓTESIS (A ≥ 10 m ²)					
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	0	0	0	-0,6	-0,6
$C_{p,ext}(\alpha = 8,383^\circ)$	0,0676	0,0676	0,0676	-0,397	-0,397
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	0,2	0,2	0,2	0	0
➤ 2ª HIPÓTESIS (A ≤ 1 m ²)					
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	0	0	0	-0,6	-0,6
$C_{p,ext}(\alpha = 8,383^\circ)$	0,0676	0,0676	0,0676	-0,397	-0,397
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	0,2	0,2	0,2	0	0

Para elementos con área de influencia A, entre 1 m² y 10 m², el coeficiente de presión exterior se puede obtener mediante la siguiente expresión:

$$C_{pe,A} = C_{pe,1} + (C_{pe,10} - C_{pe,1}) \log_{10} A \quad (\text{Ec. 40})$$

Siendo:

- $C_{pe,10}$ El coeficiente de presión exterior para elementos con un área de influencia $A \geq 10 \text{ m}^2$.
- $C_{pe,1}$ El coeficiente de presión exterior para elementos con un área de influencia $A \leq 1 \text{ m}^2$.

Resultados del coeficiente de presión exterior utilizando la fórmula anterior para un área de influencia de 6 m².

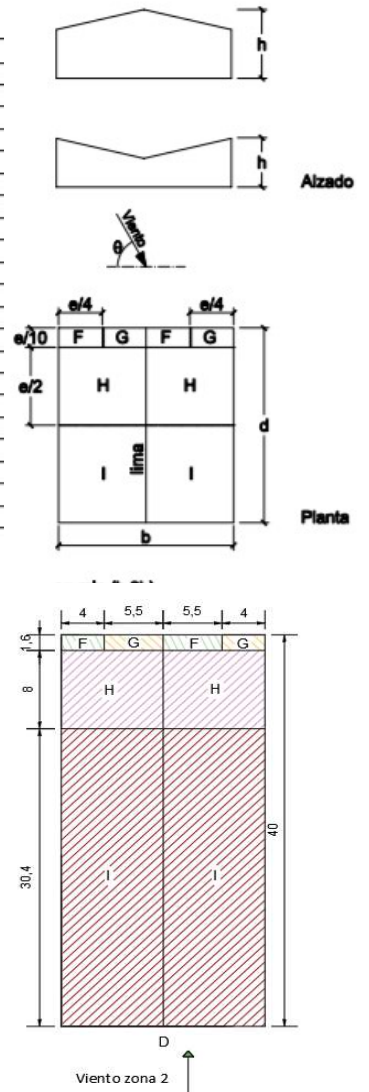
Tabla 32: Coeficiente de presión exterior Viento por Zona-1

	F	G	H	I	J
$C_{pe,1} (8,383^\circ)$	-2,33 0,0676	-1,83 0,0676	-0,895 0,0676	-0,532 -0,397	-0,3751 -0,397
$C_{pe,10} (8,383^\circ)$	-1,43 0,0676	-1,064 0,0676	-0,498 0,0676	-0,532 -0,397	-0,2059 -0,397
$C_{pe,6} (8,383^\circ)$	-1,629 0,0676	-1,233 0,0676	-0,586 0,0676	-0,532 -0,397	-0,2434 -0,397

VIENTO POR ZONA 2 ($225^\circ \leq \theta \leq 315^\circ$):

Tras introducir las cargas de viento lateral en la cubierta contemplamos a continuación las cargas de viento en cubierta para el viento que incide en los hastiales. En este caso utilizamos la tabla D.6.b).

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$			
		F	G	H	I
-45°	≥ 10	-1,4	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,3	-1,2
-30°	≥ 10	-1,5	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,1	-2,0	-1,3	-1,2
-15°	≥ 10	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
-5°	≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7	-0,6
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
5°	≥ 10	-1,6	-1,3	-0,7	-0,6
	≤ 1	-2,2	-2,0	-1,2	-0,6
15°	≥ 10	-1,3	-1,3	-0,6	-0,5
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,2	-0,5
30°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
45°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,9	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
60°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5
75°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5



En este caso los paramentos son:

$h = 8 \text{ m}$, $d = 40 \text{ m}$, $b = 19 \text{ m}$.

Área de influencia de correas: $5 \text{ m} \cdot 1,2 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \min(b, 2 \cdot h) = \min(19, 2 \cdot 8) = 16 \text{ m} \\ e/10 = 1,6 \text{ m} \\ e/4 = 4 \text{ m} \\ e/2 = 8 \text{ m} \end{array} \right.$$

Tabla 33: Hipótesis de Succión Viento por Zona-2

HIPÓTESIS DE SUCCIÓN	ZONA F	ZONA G	ZONA H	ZONA I
Área	12,8 m ²	17,6 m ²	152 m ²	577,6m ²
➤ 1ª HIPÓTESIS ($A \geq 10 \text{ m}^2$)				
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	-1,6	-1,3	-0,7	-0,6
$C_{p,ext}(\alpha = 8,383^\circ)$	-1,4985	-1,3	-0,666	-0,5661
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	-1,3	-1,3	-0,6	-0,5
➤ 2ª HIPÓTESIS ($A \leq 1 \text{ m}^2$)				

$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	-2,2	-2	-1,2	-0,6
$C_{p,ext}(\alpha = 8,383^\circ)$	-2,132	-2	-1,2	-0,561
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	-2	-2	-1,2	-0,5

Resultados del coeficiente de presión exterior para un área de influencia de 6 m^2 :

Tabla 34: Coeficiente de presión exterior Viento por Zona-2

	F	G	H	I
$C_{pe,1} (8,383^\circ)$	-2,132	-2	-1,2	-0,561
$C_{pe,10} (8,383^\circ)$	-1,498	-1,3	-0,666	-0,566
$C_{pe,6} (8,383^\circ)$	-1,638	-1,455	-0,784	-0,561

DIMENSIONADO:

Finalmente, conocidos todos los parámetros de la acción del viento sobre las correas de nuestra cubierta determinamos el valor de la presión estática del viento.

En caso de huecos cerrados: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_{p,ext}$

En caso de huecos abiertos: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot (C_{p,ext} + (-C_{p,int}))$

Franja de carga de correas sobre cubierta: $1,2 \text{ m}$, $C_{e,2^a \text{ correa}} = 1,477$ y $C_{e,8^a \text{ correa}} = 1,5825$

▪ Viento por zona 1:

ZONA H (8ª CORREA)

Caso de huecos abiertos: $q_{efH} = 0,45 \cdot 1,5825 \cdot (-0,585 + (-0,7)) = -0,9157 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{efH} = -0,9157 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = -1,0988 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{efH} = 0,45 \cdot 1,5825 \cdot (0,0676 + (-0,7)) = -0,4503 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{efH} = -0,4503 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = -0,5403 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{efH} = 0,45 \cdot 1,5825 \cdot (0,0676) = 0,04814 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{efH} = 0,04814 \cdot 1,2 = 0,0577 \text{ kN/m}$

ZONA H (8ª CORREA)

Caso de huecos abiertos: $q_{efH} = 0,45 \cdot 1,5825 \cdot (-0,585 + (-0,7)) = -0,9157 \text{ kN/m}^2$

ZONAS F Y G (2ª CORREA)

Caso de huecos abiertos: $q_{efF} = 0,45 \cdot 1,477 \cdot (-1,629 + (-0,7)) = -1,548 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{efF} = -1,548 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = -1,8576 \text{ kN/m}$

Caso de huecos abiertos: $q_{ef F-G} = 0,45 \cdot 1,477 \cdot (0,0676 + (-0,7)) = -0,4203 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef F-G} = -0,4203 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = -0,5043 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{ef F-G} = 0,45 \cdot 1,477 \cdot (0,0676) = 0,0449 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef F-G} = 0,0449 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = 0,0538 \text{ kN/m}$

Caso de huecos abiertos: $q_{ef G} = 0,45 \cdot 1,477 \cdot (-1,233 + (-0,7)) = -1,284 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef G} = -1,284 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = -1,5408 \text{ kN/m}$

▪ Viento por zona 3:

ZONA J (8ª CORREA)

Caso de huecos abiertos: $q_{ef J} = 0,45 \cdot 1,5825 \cdot (-0,2434 + (-0,7)) = -0,6718 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef J} = -0,6718 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = -0,806 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{ef J} = 0,45 \cdot 1,5825 \cdot (-0,397 + (-0,7)) = -0,7812 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef J} = -0,7812 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = -0,937 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{ef J} = 0,45 \cdot 1,5825 \cdot (-0,397) = -0,2827 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef J} = -0,2827 \cdot 1,2 = -0,339 \text{ kN/m}$

ZONA I (2ª CORREA)

Caso de huecos abiertos: $q_{ef I} = 0,45 \cdot 1,477 \cdot (-0,532 + (-0,7)) = -0,8188 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef I} = -0,8188 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = -0,9825 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{ef I} = 0,45 \cdot 1,477 \cdot (-0,397 + (-0,7)) = -0,729 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef I} = -0,729 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -0,982 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{ef I} = 0,45 \cdot 1,477 \cdot (-0,397) = -0,2638 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef I} = -0,2638 \cdot 5 = -0,3165 \text{ kN/m}$

▪ Viento por zona 2:

ZONA G-H (8ª CORREA)

Caso de huecos abiertos: $q_{ef GH} = 0,45 \cdot 1,5825 \cdot (-1,1195 + (-0,1)) = -0,8684 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef GH} = -0,8684 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = -1,042 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{ef GH} = 0,45 \cdot 1,5825 \cdot (-1,1195) = -0,7972 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef GH} = -0,7972 \cdot 1,2 = -0,9566 \text{ kN/m}$

$$C_{Pe(G-H)} = \frac{-1,455 - 0,784}{2} = -1,1195$$

ZONA F-H (2ª CORREA)

Caso de huecos abiertos: $q_{ef FH} = 0,45 \cdot 1,477 \cdot (-1,211 + (-0,1)) = -0,8713 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef\ FH} = -0,8713 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = -1,0455 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{ef\ FH} = 0,45 \cdot 1,477 \cdot (-1,211) = -0,80489 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef\ FH} = -0,80489 \cdot 1,2 = -0,9658 \text{ kN/m}$

$$C_{pe(F-H)} = \frac{-1,638 - 0,784}{2} = -1,211$$

▪ Viento por zona 4:

ZONA I (8ª CORREA)

Caso de huecos abiertos: $q_{ef\ I} = 0,45 \cdot 1,5825 \cdot (-0,561 + (-0,1)) = -0,4707 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef\ I} = -0,4707 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = -0,564 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{ef\ I} = 0,45 \cdot 1,5825 \cdot (-0,561) = -0,3995 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef\ I} = -0,3995 \cdot 1,2 = -0,4794 \text{ kN/m}$

ZONA I (2ª CORREA)

Caso de huecos abiertos: $q_{ef\ I} = 0,45 \cdot 1,477 \cdot (-0,561 + (-0,1)) = -0,439 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef\ I} = -0,439 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = -0,5268 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{ef\ I} = 0,45 \cdot 1,477 \cdot (-0,561) = -0,3728 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef\ I} = -0,3728 \cdot 1,2 = -0,4473 \text{ kN/m}$

Tabla 35: Cuadro resumen Hipótesis de Viento

▪ VIENTO ZONA 1		
Zona H (8ª correa)	Huecos abiertos	$-0,9157 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-1,0988 \text{ kN/m}$
Zona H (8ª correa)	Huecos abiertos	$-0,4503 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-0,5403 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$0,04814 \text{ kN/m}^2$
Zonas FG (2ª correa)	H.C. aplicando franja de carga	$0,0577 \text{ kN/m}$
	Huecos abiertos	$-1,548 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-1,8576 \text{ kN/m}$
	Huecos abiertos	$-0,4203 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-0,5043 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$0,0449 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$0,0538 \text{ kN/m}$
Zonas FG (2ª correa)	Huecos abiertos	$-1,284 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-1,5408 \text{ kN/m}$

■ VIENTO ZONA 2		
Zonas GH (8ª correa)	Huecos abiertos	$-0,8684 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-1,042 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,7972 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-0,9566 \text{ kN/m}$
Zonas FH (2ª correa)	Huecos abiertos	$-0,8713 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-1,0455 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,80489 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-0,9658 \text{ kN/m}$
■ VIENTO ZONA 3		
Zona J (8ª correa)	Huecos abiertos	$-0,6718 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-0,806 \text{ kN/m}$
	Huecos abiertos	$-0,7812 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-0,937 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,2827 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-0,339 \text{ kN/m}$
Zona I (2ª correa)	Huecos abiertos	$-0,8188 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-0,9825 \text{ kN/m}$
	Huecos abiertos	$-0,729 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-0,982 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,2638 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-0,3165 \text{ kN/m}$
■ VIENTO ZONA 4		
Zona I (8ª correa)	Huecos abiertos	$-0,4707 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-0,564 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,3995 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-0,4794 \text{ kN/m}$
Zona I (2ª correa)	Huecos abiertos	$-0,439 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-0,5268 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,3728 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-0,4473 \text{ kN/m}$

ACCIÓN	TIPO	VALOR UNITARIO $\frac{kN}{m^2}$	FRANJA DE CARGA	CARGA	γ	$\psi_{0(1)}$		$\psi_{0(2)}$		$\psi_{0(3)}$		$\psi_{0(4)}$		
- Peso del panel sándwich	G	0,15	1,2	0,18	1,35	1	0,243	1	0,243	1	0,243	1	0,243	
- Peso del perfil IPE 120	G	0,102		0,102	1,35	1	0,1377	1	0,1377	1	0,1377	1	0,1377	
- Sobrecarga de uso	Uniforme	Q	0,4	1,2	0,48	1,5	1	0,72	0	0	0	0	0	
	Concentrada	Q	1		1	1,5	1	1,5	0	0	0	0	0	
- Nieve	Q	0,45	$1,2 \cdot \cos 8,383$	0,534	1,5	0	0	1	0,801	0,5	0,4005	0	0	
- Viento	Presión	Q	0,048	1,2	0,0576	1,5	0	0	0,6	0,05184	1	0,0864	0	0
	Succión	Q	-1,548	1,2	-1,8576	1,5	0	0	0	0	0	0	1	-2,7864
- G+ sobrecarga uso - (uniforme)							1,1007							
- G+ sobrecarga de uso (concentrada)							0,3807+1,5							
- G + N +V (presión)+ uso Nieve principal								$1,1817 \cdot \cos 8,383$ + 0,05184						
- G + N +V (presión)+ uso Viento principal										$0,7812 \cdot \cos 8,383$ + 0,0864				
- G + V (succión)+												$0,3807 \cdot \cos 8,383$ -2,7864		

Tabla 36: Combinación de Acciones en ELU

1.3.3.2.1. Dimensionado y comprobaciones de las correas:

✚ Dimensionado de las correas: perfil IPE 120

Las correas serán perfiles conformados en acero estructural S 275, habiéndose seleccionado el tipo: **IPE 120**.

Las comprobaciones a realizar serán las siguientes:

- A resistencia: Verificando que cumple lo mencionado en el apartado 6 “*Estados Limite Últimos*” del DB SE-A.
- A deformada: Verificando que cumple lo mencionado en el apartado 4.3 “*Aptitud al Servicio*” del DB SE.

✚ Clasificación de la sección:

Según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección solicitada por un momento flector, esta se clasifica en una de las cuatro clases siguientes:

Tabla 37: “Tabla 5.1 Clasificación de secciones transversales solicitadas por momentos flectores”

CLASE 1: <i>Plástica</i>	Permiten la formación de la rótula plástica con la capacidad de rotación suficiente para la redistribución de momentos.
CLASE 2: <i>Compacta</i>	Permiten el desarrollo del momento plástico con una capacidad de rotación limitada.
CLASE 3: <i>Semicompacta</i> o <i>Elástica</i>	En la fibra más comprimida se puede alcanzar el límite elástico del acero pero la abolladura impide el desarrollo del momento plástico
CLASE 4: <i>Esbelta</i>	Los elementos total o parcialmente comprimidos de las secciones esbeltas se abollan antes de alcanzar el límite elástico en la fibra más comprimida.

Para la verificación de la seguridad estructural se deberá emplear uno de los métodos de cálculo definidos en la tabla 5.2, en concordancia con la clase de las secciones transversales.




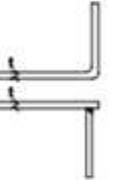

Tabla 38: “Tabla 5.2 Métodos de cálculo”

CLASE DE SECCIÓN	MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS SOLICITACIONES	MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LAS SECCIONES
<i>Plástica</i>	Plástico o Elástico	Plástico o Elástico
<i>Compacta</i>	Elástico	Elástico Plástico o Elástico
<i>Semicompacta</i>	Elástico	Elástico
<i>Esbelta</i>	Elástico con posible reducción de rigidez	Elástico con resistencia reducida

- Para definir las **Clases 1, 2 y 3** se utilizan los elementos comprimidos de las secciones de los límites de las **Tablas 5.3 y 5.4**. Como cada elemento comprimido de una sección (*ala* o

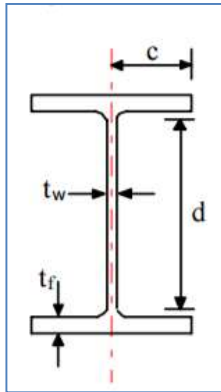
alma) puede pertenecer a clases diferentes, se asignará a la sección la clase más desfavorable. Se consideran de Clase 4 los elementos que sobrepasan los límites para la Clase 3.

Tabla 39: “Tabla 5.3 Límites esbeltez para elementos planos, apoyados en 2 bordes, total o parcialmente comprimidos”

Geometría		Límite de esbeltez: c/t máximo		
Solicitación	Elemento plano	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Compresión + Tracción -				
Compresión		$33c$	$38c$	$42c$
Flexión simple		$72c$	$83c$	$124c$
Flexocompresión $\psi \geq -1$		$\frac{396c}{13\alpha - 1}$ $\alpha \geq 0,5$	$\frac{456c}{13\alpha - 1}$ $\alpha \geq 0,5$	$\frac{42c}{0,67 + 0,33\psi}$
Flexotracción ¹⁾ $\psi \leq -1$		$\frac{36c}{\alpha}$ $\alpha \leq 0,5$	$\frac{41,5c}{\alpha}$ $\alpha \leq 0,5$	$62\alpha(1 - \psi)\sqrt{-\psi}$
Caso especial: sección tubular	Compresión Flexión simple Flexocompresión	$\frac{d}{t} \leq 50c^2$	$\frac{d}{t} \leq 70c^2$	$\frac{d}{t} \leq 90c^2$
Factor de reducción $\epsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}}$				

Estudiamos la clase de sección para el perfil IPE 120 solicitado a flexión simple en la sección transversal (alma) y a compresión en el ala. Para el cálculo, atendemos a la **tabla 5.3** “Límites de esbeltez para elementos planos, apoyados en dos bordes, total o parcialmente comprimidos” del CTE DB SE-A.

✚ Determinación de la clase resistente del perfil:



En el caso de un perfil IPE 120 las dimensiones son:

$$t_w = 4,4 \text{ mm}$$

$$t_f = 6,3 \text{ mm}$$

$$h = 120 \text{ mm}$$

$$d = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 93,4 \text{ mm}$$

$$\text{acero: } S - 275$$




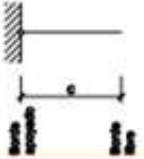

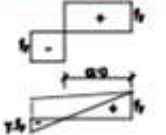
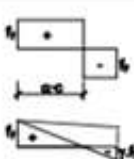
(Ec. 41)

$$\left. \begin{array}{l} \text{Alma flectada} \\ \varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{275}} = 0,9244 \\ c = h - 2 \cdot t_f = 120 - 2 \cdot 6,3 = 107,4 \text{ mm} \\ \frac{c}{t_w} = \frac{107,4}{4,4} = 24,409 \text{ mm} \\ \text{Clase 1 } \frac{c}{t} \leq 72\varepsilon \rightarrow 24,409 \text{ mm} \leq 66,55 \text{ mm} \text{ Sí cumple} \end{array} \right\}$$

(Ec. 42)

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ala comprimida} \\ c = \frac{b - t_w - 2 \cdot r}{2} = \frac{64 - 4,4 - 2 \cdot 7}{2} = 22,8 \text{ mm} \\ \frac{c}{t_f} = \frac{22,8}{6,3} = 3,619 \text{ mm} \\ \text{Clase 1 } \frac{c}{t} \leq 9\varepsilon \rightarrow 3,619 \text{ mm} \leq 66,55 \text{ mm} \text{ Sí cumple} \end{array} \right\}$$

Tabla 40: “Tabla 5.4 Límites de esbeltez para elementos planos, apoyados en un borde y libre el otro, total o parcialmente comprimidos”

		Geometría		
				
Solicitación	Elemento plano	Límite de esbeltez: c/t máximo		
Compresión + Tracción -		Clase 1	Clase 2	Clase 3
Compresión		9ϵ	10ϵ	14ϵ
Flexocompresión; borde libre comprimido		$\frac{9\epsilon}{\alpha}$	$\frac{10\epsilon}{\alpha}$	$21\epsilon\sqrt{k_{\alpha_1}}$
Flexocompresión; borde libre traccionado		$\frac{9\epsilon}{\alpha^{1.5}}$	$\frac{10\epsilon}{\alpha^{1.5}}$	$21\epsilon\sqrt{k_{\alpha_2}}$
Coeficientes de abolladura k_{α_1} y k_{α_2} en función de ψ , siendo ψ la relación de las tensiones en los bordes (compresión positiva): $k_{\alpha_1} = 0,57 - 0,21\psi + 0,07\psi^2$ para $1 \geq \psi \geq -3$ $k_{\alpha_2} = 0,578 / (0,34 + \psi)$ para $1 \geq \psi \geq 0$ $k_{\alpha_2} = 1,7 - 5\psi + 17,1\psi^2$ para $0 \geq \psi \geq -1$				
Factor de reducción $\epsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}}$				

Comprobamos que las relaciones de esbeltez no superan los límites para la clase 1 en ambas comprobaciones (ala y alma) por lo que globalmente clasificaremos la sección como **Clase 1 Plástica**. La correa se puede analizar y calcular elástica y plásticamente.

✚ **Verificaciones en Estado Límite Último (ELU) de las correas:**

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES Y SOBRECARGA DE USO CONCENTRADA:

$$\text{Carga en Z: } 0,3807 \cdot \cos(8,383) + 1,5 \cdot \cos(8,383) = 0,37663 \frac{kN}{m} + 1,484 kN$$

$$\text{Carga en Y: } 0,3807 \cdot \text{sen}(8,383) + 1,5 \cdot \text{sen}(8,383) = 0,0555 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 0,219 \text{ kN}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{Carga distribuida } M_{Y1,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,37663 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 5^2 \text{ m}^2}{8} = 1,1769 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ \text{Carga concentrada } M_{Y2,Ed} &= \frac{Q \cdot l}{4} = \frac{1,484 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 5 \text{ m}^2}{4} = 1,855 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{aligned} \right\} M_{Y,Ed} = 1,1769 + 1,855$$

$$= 3,0319 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{Carga distribuida } M_{Z1,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,0555 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 5^2 \text{ m}^2}{8} = 0,1734 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ \text{Carga concentrada } M_{Z2,Ed} &= \frac{Q \cdot l}{4} = \frac{0,219 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 5 \text{ m}^2}{4} = 0,2737 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{aligned} \right\} M_{Z,Ed} = 0,1734 + 0,2737$$

$$= 0,4471 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES Y VIENTO EN SUCCIÓN:

$$\text{Carga en Z: } 0,3807 \cdot \text{cos}(8,383) + (-2,7864) = -2,409 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Carga en Y: } 0,3807 \cdot \text{sen}(8,383) = 0,0555 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\left. \begin{aligned} M_{Y,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{-2,409 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 5^2 \text{ m}^2}{8} = -7,528 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_{Z,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,0555 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 5^2 \text{ m}^2}{8} = 0,1734 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{aligned} \right\} \text{Esta combinación es mayor que la anterior, con respecto al momento flector que solicita al eje Y.}$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES CON VIENTO EN PRESIÓN Y NIEVE (PRINCIPAL):

$$\text{Carga en Z: } 1,1817 \cdot \text{cos}(8,383) + (0,05184) = 1,221 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Carga en Y: } 1,1817 \cdot \text{sen}(8,383) = 0,17228 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\left. \begin{aligned} M_{Y,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{1,221 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 5^2 \text{ m}^2}{8} = 3,8156 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_{Z,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,17228 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 5^2 \text{ m}^2}{8} = 0,5383 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{aligned} \right\}$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES CON VIENTO DE PRESIÓN PRINCIPAL Y NIEVE:

$$\text{Carga en Z: } 0,7812 \cdot \text{cos}(8,383) + (0,0864) = 0,8592 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Carga en Y: } 0,7812 \cdot \text{sen}(8,383) = 0,1139 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\left. \begin{aligned} M_{Y,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,8592 \frac{kN}{m} \cdot 5^2 m^2}{8} = 2,685 kN \cdot m \\ M_{Z,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,1139 \frac{kN}{m} \cdot 5^2 m^2}{8} = 0,3559 kN \cdot m \end{aligned} \right\}$$

Las correas están dispuestas de forma continua en una posición a dos vanos de tramos iguales apoyada por sus extremos y con una carga uniformemente repartida.

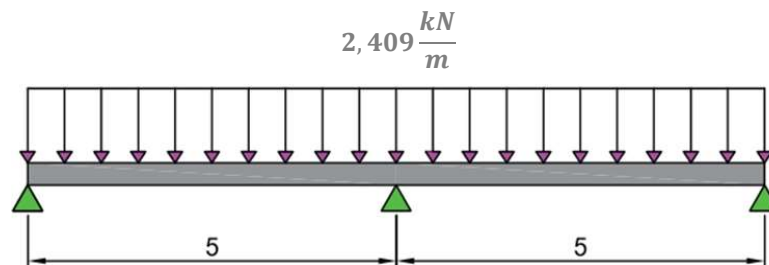
Estudiamos el caso para comprobar por otro método el momento máximo cuando se da la combinación más desfavorable: **acciones constantes y viento en succión**.

Aplicando el “Teorema de los tres Momentos” o “Teorema de Clapeyron”, válido para problemas de flexión hiperestática, dónde se define lo siguiente: “*dada una viga continua de material elástico lineal sobre varios apoyos simples, los momentos flectores en tres apoyos consecutivos satisfacen la relación*”:

$$M_1 \cdot l_1 + 2 \cdot M_2 \cdot (l_1 + l_2) + M_3 \cdot l_2 = \frac{-6 \cdot A_1 \cdot a_1}{l_1} + \frac{-6 \cdot A_2 \cdot a_2}{l_2} \quad (\text{Ec. 43})$$

Donde:

- M_2 = Momento flector aplicado en el apoyo central.
- M_1 = Momento flector aplicado en el apoyo a la izquierda.
- M_3 = Momento flector aplicado en el apoyo a la derecha.
- l_1 = Longitud del tramo de viga entre el apoyo de la izquierda y el apoyo central.
- l_2 = Longitud del tramo de viga entre el apoyo central y el apoyo de la derecha.
- A_1 y A_2 = Área de los momentos flectores isostáticos en los tramos.



$$\begin{aligned} M_1 \cdot l_1 + 2 \cdot M_2 \cdot (l_1 + l_2) + M_3 \cdot l_2 &= \frac{-6 \cdot A_1 \cdot a_1}{l_1} + \frac{-6 \cdot A_2 \cdot a_2}{l_2} \rightarrow \\ \rightarrow 0 \cdot l_1 + 2 \cdot M_2 \cdot (l_1 + l_2) + 0 \cdot l_2 &= \frac{-6 \cdot A_1 \cdot a_1}{l_1} + \frac{-6 \cdot A_2 \cdot a_2}{l_2} \rightarrow \\ \rightarrow 2 \cdot M_2 \cdot (5 + 5) &= 2 \cdot \frac{-6 \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot 5 \cdot \frac{2,409 \cdot 5^2}{8}\right) \cdot 2,5}{5} \rightarrow \\ \rightarrow 20 \cdot M_2 &= -150,5625 \rightarrow \mathbf{M_2 = -7.528125 m \cdot kN} \end{aligned}$$

$$\sum M_2 \text{ por la derec} = 7.528125 = 2,409 \cdot 5 \cdot 2,5 - 5 \cdot R_C \rightarrow R_C = \frac{30,1125 - 7.528125}{5} = 4,516875 kN$$

$$\mathbf{R_1 = R_3 = 4,516875 kN}$$

Reacción del apoyo central:

$$R_1 + R_2 + R_3 = 2,409 \cdot 10 \rightarrow R_2 = 24,09 - (2 \cdot 4,516875) \rightarrow R_2 = 15,05625 \text{ kN}$$

Comprobamos los resultados haciendo el sumatorio de momentos en el apoyo de la izquierda⁽¹⁾, que debe ser nulo:

$$\sum M_{1 \text{ por la derecha}} = -4,516875 \cdot 10 - 15,05625 \cdot 5 + 2,409 \cdot 10 \cdot 5 = 0 \text{ kN}$$

Hemos podido comprobar que el momento máximo es $M_d = -7.528125 \text{ m} \cdot \text{kN}$

✓ Comprobación del perfil **IPE 120** $\begin{cases} W_{y,el} = 53,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \\ W_{z,el} = 8,65 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \end{cases}$

Tomando como hipótesis más desfavorable el caso de combinación de acciones constantes y viento en succión:

Resistencia de las secciones a flexión: (apartado 6.2.6 CTE DB SE-A)

La resistencia de las secciones a flexión, $M_{c,Rd}$, será:

a) La resistencia plástica de la sección bruta para las secciones de **clase 1** y 2:

$$M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd} \tag{Ec. 44}$$

Siendo W_{pl} = módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión.

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{275}{1,05} = 261,9 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \tag{Ec. 45}$$

2.3.3 Coeficientes parciales de seguridad para determinar la resistencia

- 1 Para los coeficientes parciales para la resistencia se adoptarán, normalmente, los siguientes valores:
 - a) $\gamma_{M0} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material
 - b) $\gamma_{M1} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad
 - c) $\gamma_{M2} = 1,25$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión
 - d) $\gamma_{M3} = 1,1$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio.
 $\gamma_{M3} = 1,25$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Último.
 $\gamma_{M3} = 1,4$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobremedida.
- 2 Los coeficientes parciales para la resistencia frente a la fatiga están definidos en el Anejo C.

A partir de estos datos del CTE DB SE-A obtenemos:

(Ec. 46)

$$Resistencia\ a\ flexi3n\ \left\{ \begin{array}{l} W_{y,nec} \geq \frac{M_d}{f_{yd}} = \frac{|-7,528| \cdot 10^6\ N \cdot mm}{\frac{275}{1,05}} = 28743,2727\ mm^3 < W_{y,el} = 53,0 \cdot 10^3\ mm^3 \\ W_{z,nec} \geq \frac{M_d}{f_{yd}} = \frac{0,1734 \cdot 10^6\ N \cdot mm}{\frac{275}{1,05}} = 662,0727\ mm^3 < W_{z,el} = 8,65 \cdot 10^3\ mm^3 \end{array} \right.$$

✓ Para ambos casos el perfil IPE 120 CUMPLE.

6.2.8 Interacción de esfuerzos en secciones

1 Flexión compuesta sin cortante:

e) en general se utilizarán las fórmulas de interacción, de carácter prudente, indicadas a continuación:

$$\begin{array}{l} \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1 \quad \text{Para secciones de clase 1 y 2} \\ \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1 \quad \text{Para secciones de clase 3} \quad (6.11) \\ \frac{N_{Ed}}{N_{u,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{0,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{SEd} \cdot e_{Nz}}{M_{0,Rdz}} \leq 1 \quad \text{Para secciones de clase 4} \end{array}$$

siendo

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

La misma formulación puede ser aplicada en el caso de flexión esviada

Interacción de esfuerzos en el perfil IPE-120 para secciones de clase 1 y combinación de acciones más desfavorables:

▪ Comprobación para la combinación de acciones constantes y viento en succión:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1$$

$$M_{el,Rdy} = W_{y,el} \cdot f_{yd} = 53,0 \cdot 10^3\ mm^3 \cdot \frac{275}{1,05} = 13,881\ m \cdot kN$$

$$M_{el,Rdz} = W_{z,el} \cdot f_{yd} = 8,65 \cdot 10^3\ mm^3 \cdot \frac{275}{1,05} = 2,2654\ m \cdot kN$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1 \rightarrow \frac{|-7,528|}{13,881} + \frac{0,1734}{2,2654} = 0,6188 < 1, \text{ luego el perfil es válido}$$

- Comprobación para la combinación de acciones constantes con viento en presión y nieve (principal):

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1 \rightarrow \frac{|3,8156|}{13,881} + \frac{0,5383}{2,2654} = 0,5125 < 1, \text{ luego el perfil es válido}$$

6.1 Generalidades

- La comprobación frente a los estados límites últimos supone, en este DB, el análisis y la verificación ordenada de la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones.
- Aunque en el caso de las clases 1 y 2 es una opción holgadamente segura, es admisible utilizar en cualquier caso criterios de comprobación basados en distribuciones elásticas de tensiones, siempre que en ningún punto de la sección, (y en clase 4, considerando sólo la eficaz), las tensiones de cálculo, combinadas conforme al criterio de plastificación de Von Mises, superen la resistencia de cálculo. En un punto de una chapa sometido a un estado plano de tensión sería:

$$\sqrt{\sigma_{xd}^2 + \sigma_{zd}^2 - \sigma_{xd} \cdot \sigma_{zd} + 3 \cdot \tau_{xzd}^2} \leq f_{yd} \quad (6.1)$$

- El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 de este DB. No se considerará el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

En esta comprobación de resistencia, la sección a flexión más desfavorable a comprobar está en el centro de vano, don son nulas las tensiones cortantes. Luego:

$$\sqrt{\sigma_{xd}^2 + \sigma_{zd}^2 - \sigma_{xd} \cdot \sigma_{zd}} \leq f_{yd} \quad (\text{Ec. 47})$$

Sustituyendo tenemos:

$$\sqrt{\left(\frac{7,528 \cdot 10^6}{53,0 \cdot 10^3}\right)^2 + \left(\frac{0,1734 \cdot 10^6}{8,65 \cdot 10^3}\right)^2 - \left(\frac{7,528 \cdot 10^6}{53,0 \cdot 10^3}\right) \cdot \left(\frac{0,1734 \cdot 10^6}{8,65 \cdot 10^3}\right)} \leq 261,9 \frac{N}{mm^2}$$

$$133,1512 \frac{N}{mm^2} \leq 261,9 \frac{N}{mm^2}$$

- ✓ Como hemos comprobado el perfil IPE 120 de las correas de la nave cumple con las comprobaciones realizadas para el ELU.

ACCIÓN	TIPO	VALOR UNITARIO	FRANJA DE CARGA	CARGA	$\psi_0(1)$		$\psi_0(2)$		$\psi_0(3)$		$\psi_0(4)$		
- Peso del panel sándwich	G	0,15	1,2	0,18	1	0,18	1	0,18	1	0,18	1	0,18	
- Peso del perfil IPE 120	G	0,102		0,102	1	0,102	1	0,102	1	0,102	1	0,102	
- Sobrecarga de uso	Uniforme	Q	0,4	1,2	0,48	1	0,48	0	0	0	0	0	
	Concentrada	Q	1		1	1	1	0	0	0	0	0	
- Nieve	Q	0,45	$1,2 \cdot \cos 8,383$	0,534	0	0	1	0,534	0,5	0,267	0	0	
- Viento	Presión	Q	0,048	1,2	0,0576	0	0	0,6	0,03456	1	0,0576	0	0
	Succión	Q	-1,548	1,2	-1,8576	0	0	0	0	0	0	1	-1,8576
- G+Sobrecarga de uso (uniforme)						0,762							
- G+ Sobrecaga de uso (concentrada)						0,282+1							
- G + N +V (presión) + uso - Nieve principal								$0,816 \cdot \cos 8,383 + 0,03456$					
- G + N +V (presión) + uso - Viento principal									$0,549 \cdot \cos 8,383 + 0,0576$				
- G + V (succión)												$0,282 \cdot \cos 8,383 - 1,8576$	

Tabla 41: Combinación de Acciones

✚ **Verificaciones en Estado Límite de Servicio (ELS) de las correas:**

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES Y SOBRECARGA DE USO CONCENTRADA:

$$\text{Carga en Z: } 0,282 \cdot \cos(8,383) + 1 \cdot \cos(8,383) = 0,2789 \frac{kN}{m} + 0,9893 kN$$

$$\text{Carga en Y: } 0,282 \cdot \text{sen}(8,383) + 1 \cdot \text{sen}(8,383) = 0,04111 \frac{kN}{m} + 0,14579 kN$$

$$\text{Carga distribuida} \left\{ \begin{array}{l} \delta_{max Z} = 0,0054 \cdot \frac{q_Z \cdot l^4}{E \cdot I_Y} = 0,0054 \cdot \frac{0,2789 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 318 \cdot 10^4 mm^4} = 1,409 mm < \delta_{lim} \\ \delta_{max Y} = 0,0054 \cdot \frac{q_Z \cdot l^4}{E \cdot I_Z} = 0,0054 \cdot \frac{0,04111 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 27,7 \cdot 10^4 mm^4} = 2,385 mm < \delta_{lim} \end{array} \right.$$

$$\text{Carga concentrada} \left\{ \begin{array}{l} \delta_{max Z} = \frac{1}{48} \cdot \frac{p_Z \cdot l^3}{E \cdot I_Y} = \frac{1}{48} \cdot \frac{0,9893 N \cdot 10^3 \cdot 5000^3 mm^3}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 318 \cdot 10^4 mm^4} = 3,8579 mm < \delta_{lim} \\ \delta_{max Y} = \frac{1}{48} \cdot \frac{p_Z \cdot l^3}{E \cdot I_Z} = \frac{1}{48} \cdot \frac{0,14579 N \cdot 10^3 \cdot 5000^3 mm^3}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 27,7 \cdot 10^4 mm^4} = 6,5267 mm < \delta_{lim} \end{array} \right.$$

Aplicando el principio de superposición $\left\{ \begin{array}{l} \text{Flecha máxima en el eje Z} = 1,295 mm + 3,8579 mm = 5,1529 mm < \delta_{limite} \\ \text{Flecha máxima en el eje Y} = 1,54 mm + 6,5267 mm = 8,0667 mm < \delta_{limite} \end{array} \right.$

Por tanto, se verifica que la correa cumple bajo combinación de acciones constantes y sobrecarga de uso concentrada.

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES Y VIENTO EN SUCCIÓN:

$$\text{Carga en Z: } 0,282 \cdot \cos(8,383) + (-1,8576) = -1,57861 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Carga en Y: } 0,282 \cdot \text{sen}(8,383) = 0,04111 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Carga distribuida} \left\{ \begin{array}{l} \delta_{max Z} = 0,0054 \cdot \frac{q_Z \cdot l^4}{E \cdot I_Y} = 0,0054 \cdot \frac{|-1,57861| \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 318 \cdot 10^4 mm^4} = 7,978 mm < \delta_{lim} \\ \delta_{max Y} = 0,0054 \cdot \frac{q_Z \cdot l^4}{E \cdot I_Z} = 0,0054 \cdot \frac{0,04111 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 27,7 \cdot 10^4 mm^4} = 2,385 mm < \delta_{lim} \end{array} \right.$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES CON VIENTO EN PRESIÓN Y NIEVE (PRINCIPAL):

$$\text{Carga en Z: } 0,816 \cdot \cos(8,383) + (0,03456) = 0,8418 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Carga en Y: } 0,816 \cdot \text{sen}(8,383) = 0,1189 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Carga distribuida} \left\{ \begin{array}{l} \delta_{max Z} = 0,0054 \cdot \frac{q_Z \cdot l^4}{E \cdot I_Y} = 0,0054 \cdot \frac{0,8418 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 318 \cdot 10^4 mm^4} = 4,2543 mm < \delta_{lim} \\ \delta_{max Y} = 0,0054 \cdot \frac{q_Y \cdot l^4}{E \cdot I_Z} = 0,0054 \cdot \frac{0,1189 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 27,7 \cdot 10^4 mm^4} = 6,8985 mm < \delta_{li} \end{array} \right.$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES CON VIENTO DE PRESIÓN PRINCIPAL Y NIEVE:

$$\text{Carga en Z: } 0,549 \cdot \cos(8,383) + (0,0576) = 0,6 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Carga en Y: } 0,549 \cdot \text{sen}(8,383) = 0,08 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Carga distribuida} \left\{ \begin{array}{l} \delta_{max Z} = 0,0054 \cdot \frac{q_Z \cdot l^4}{E \cdot I_Y} = 0,0054 \cdot \frac{0,6 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 318 \cdot 10^4 mm^4} = 3,032 mm < \delta_{lim} \\ \delta_{max Y} = 0,0054 \cdot \frac{q_Y \cdot l^4}{E \cdot I_Z} = 0,0054 \cdot \frac{0,08 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 27,7 \cdot 10^4 mm^4} = 4,6419 mm < \delta_{lim} \end{array} \right.$$

1.0.1.1. Viento en dinteles:

Para el cálculo de viento por zonas 1-3, 2-4 las hipótesis se repiten, solo se alteran las zonas de acción del viento.

Como ya hemos realizado para la zona de cubierta, volvemos a utilizar la tabla D.6.a) y D.6.b) para zonas 1-3 y 2-4 respectivamente.

VIENTO POR ZONA 1 ($-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$):

En la tabla D.6 a) interpolamos entre 5° y 15° para hallar los valores por zonas para el ángulo $8,383^\circ$. Obtenemos los valores siguientes:

Tabla 42: Coeficientes de presión exterior para viento por zona 1 y 3

F	G	H	I	J
-1,43	-1,0647	-0,5	-0,5323	-0,206
0,067	0,067	0,067	-0,39702	-0,39702

VIENTO POR ZONA 3 ($135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$):

Son los mismos valores que hemos obtenido para viento por zona 1, salvo que con distinto orden.

VIENTO POR ZONA 2 ($225^\circ \leq \theta \leq 315^\circ$):

En la tabla D.6 b) interpolamos entre 5° y 15° para hallar los valores para el ángulo $8,383^\circ$. Obtenemos los valores siguientes:

Tabla 43: Coeficientes de presión exterior para viento por zona 2

F	G	H	I
-1,49	-1,3	-0,666	-0,5661

DIMENSIONADO:

Finalmente, conocidos todos los parámetros de la acción del viento sobre los dinteles determinamos el valor de la presión estática del viento.

En caso de huecos cerrados: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_{p\ ext}$

En caso de huecos abiertos: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot (C_{p\ ext} + (-C_{p\ int}))$

Franja de carga de dinteles: 5 m y altura media 7,3 m que genera un $C_e = 1.53$.

- Viento por zona 1 igual que los valores por zona 3 (2 zonas-dintel de barlovento y de sotavento):

1ª hipótesis:

ZONA FGH

Coeficiente único FGH:

$$FGH = \frac{(-1,43) \cdot 2 \cdot 1,6 \cdot 4 + (-1,0647) \cdot 32 \cdot 1,6 + (-0,5) \cdot 40 \cdot 7,9}{9,5 \cdot 40} = -0,607$$

Caso de huecos abiertos: $q_{e1(\text{barlovento})} = 0,45 \cdot 1,53 \cdot (-0,607 + (-0,7)) = -0,899 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{e1(\text{barlovento})} = -0,899 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -4,495 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{e(\text{barlovento})} = 0,45 \cdot 1,53 \cdot (-0,607) = -0,4179 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{e1(\text{barlovento})} = -0,4179 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -2,0895 \text{ kN/m}$

ZONA IJ

Coeficiente único IJ:

$$IJ = \frac{(-0,5323 \cdot 7,9 \cdot 40) + (-0,206 \cdot 1,6 \cdot 40)}{9,5 \cdot 40} = -0,4773$$

Caso de huecos abiertos: $q_{e1(\text{sotavento})} = 0,45 \cdot 1,53 \cdot (-0,4773 + (-0,7)) = -0,81057 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{e1(\text{sotavento})} = -0,8105 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -4,0525 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{e1(\text{sotavento})} = 0,45 \cdot 1,53 \cdot (-0,4773) = -0,3286 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{e1(\text{sotavento})} = -0,3286 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -1,643 \text{ kN/m}$

2ª hipótesis:

Caso de huecos abiertos: $q_{e2(\text{barlovento})} = 0,45 \cdot 1,53 \cdot (0,067 + (-0,7)) = -0,4358 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{e2(\text{barlovento})} = -0,4358 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -2,179 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{e2(\text{barlovento})} = 0,45 \cdot 1,53 \cdot (0,067) = 0,04613 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{e2(\text{barlovento})} = 0,04613 \text{ kN/m}^2 \cdot 5\text{m} = 0,23065 \text{ kN/m}$

Caso de huecos abiertos: $q_{e2(\text{barlovento})} = 0,45 \cdot 1,53 \cdot (-0,39702 + (-0,7)) = -0,7553 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{e2(\text{barlovento})} = -0,7553 \text{ kN/m}^2 \cdot 5\text{m} = -3,7765 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{e2(\text{barlovento})} = 0,45 \cdot 1,53 \cdot (-0,39702) = -0,2733 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{e2(\text{barlovento})} = -0,2733 \text{ kN/m}^2 \cdot 5\text{m} = -1,3665 \text{ kN/m}$

▪ **Viento por zona 2 igual que los valores por zona 4:**

Los dinteles están cargados por igual. Se consideran las zonas más desfavorables. Entre las zonas H e I ya que son aquellas donde afecta por completo a un dintel intermedio.

Caso de huecos abiertos: $q_e = 0,45 \cdot 1,53 \cdot (-0,666 + (-0,1)) = -0,9405 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_e = -0,9405 \text{ kN/m}^2 \cdot 5\text{m} = -4,7025 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_e = 0,45 \cdot 1,53 \cdot (-0,666) = -0,4585 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_e = -0,4585 \text{ kN/m}^2 \cdot 5\text{m} = -2,2925 \text{ kN/m}$

Tabla 44: Cuadro resumen Hipótesis de Viento

▪ VIENTO ZONA 1 Y 3		
1ª Hipótesis	Huecos abiertos	$-0,899 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-4,495 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,4179 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-2,0895 \text{ kN/m}$
	Huecos abiertos	$-0,81057 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-4,0525 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,3286 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-1,643 \text{ kN/m}$
2ª Hipótesis	Huecos abiertos	$-0,4358 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-2,179 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$0,04613 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$0,23065 \text{ kN/m}$
	Huecos abiertos	$-0,7553 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-3,7765 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,2733 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-1,3665 \text{ kN/m}$
▪ VIENTO ZONA 2 Y 4		
Zona H	Huecos abiertos	$-0,9405 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-4,7025 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,4585 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-2,2925 \text{ kN/m}$

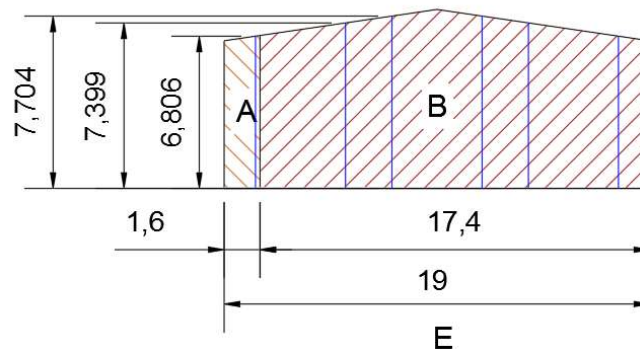
1.3.3.3. Viento en pilares hastiales:

Para el cálculo de viento por zonas 1-3, 2-4 las hipótesis se repiten, solo se alteran las zonas de acción del viento.

VIENTO POR ZONA 1 ($-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$):

La acción del viento en el caso de los paramentos hastiales es similar al de los pilares laterales, para su cálculo acudimos de nuevo a la Tabla D.3. Paramentos verticales. Tenemos distintas alturas para los pilares hastiales, en este caso tomamos la altura de mayor longitud como la más desfavorable.

Los pilares hastiales se encontrarán en las zonas A, B y C cuando el viento incida por la zona 1. La zona D es el lateral izquierdo, la E es el derecho y las zonas A, B y C ocuparían el hastial delantero o trasero. Se calcula en primer lugar la anchura de las zonas A, B y C. La zona A es igual a $\frac{e}{10}$, la C es $d - e$ y la B es $\frac{(e-e)}{10} = \frac{9 \cdot e}{10}$. La e se obtiene de la expresión $e = \min(b, 2 \cdot h)$.



Los parámetros geométricos en este caso son:

Área de influencia de pilares: $5,9 \text{ m} \cdot 7,6 \text{ m} = 44,84 \text{ m}^2$.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \min(b, 2 \cdot h) = \min(19,2 \cdot 6,6) = 13,2 \text{ m} \\ e/10 = 1,32 \text{ m} \\ d = 19 \text{ m} \\ d - e = 19 - 16 = 3 \text{ m} \end{array} \right.$$

Zona A	Zona B	Zona C
10,75 m²	127,95 m²	0 m²

En la tabla D.3 tenemos definitivamente los valores del coeficiente de exposición exterior $C_{p \text{ ext}}$.

Todas las superficies son mayores de 10 m^2 por ello tomaremos la primera fila de esta tabla y entramos en ella con la subfila que corresponde al valor $\frac{h}{d} = \frac{7,6}{19} = 0,4$.

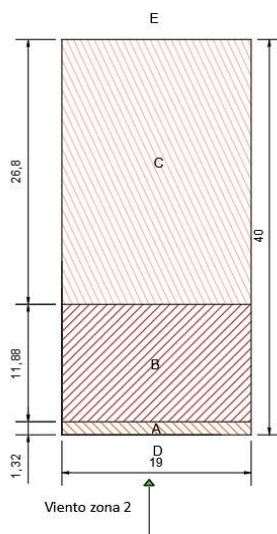
Por tanto para esta hipótesis de viento por zona 1 $\frac{h}{d} = 1$ y $\frac{h}{d} \leq 0,25$ adoptaremos los valores siguientes: $C_{p \text{ ext A}} = -1,2$, $C_{p \text{ ext B}} = -0,8$ y $C_{p \text{ ext C}} = -0,5$

VIENTO POR ZONA 3 ($135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$):

Son los mismos valores que hemos obtenido para viento por zona 1 salvo que con distinto orden.

VIENTO POR ZONA 2 ($225^\circ \leq \theta \leq 315^\circ$):

Los pilares hastiales se encontrarán en este caso en las zonas D y E cuando el viento incida por la zona 2 y 4.



Las zonas A, B y C se encontrarán en los laterales de la nave y las zonas D y E son respectivamente el hastial delantero y el piñón trasero

Área de influencia de pilares: $5,9 \text{ m} \cdot 7,6 \text{ m} = 44,84 \text{ m}^2$.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \text{mín}(b, 2 \cdot h) = \text{mín}(19,2 \cdot 6,6) = 13,2 \text{ m} \\ \frac{e}{10} = 1,32 \text{ m} \\ d = 40 \text{ m} \\ d - e = 40 - 13,2 = 26,8 \text{ m} \end{array} \right.$$

En la tabla D.3 tenemos definitivamente los valores del coeficiente de exposición exterior $C_{p \text{ ext}}$. Todas las superficies son mayores de 10 m^2 por ello tomaremos la primera fila de esta tabla y entramos en ella con la subfila que corresponde al valor $\frac{h}{d} = \frac{7,6}{19} = 0,4$.

Por tanto para esta hipótesis de viento por zona 1 $\frac{h}{d} = 1$ y $\frac{h}{d} \leq 0,25$ adoptaremos los valores siguientes: $C_{p \text{ ext D}} = 0,72$ y $C_{p \text{ ext E}} = -0,34$

DIMENSIONADO:

Finalmente, conocidos todos los parámetros de la acción del viento sobre pilares hastiales determinamos el valor de la presión estática del viento.

En caso de huecos cerrados: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_{p \text{ ext}}$

En caso de huecos abiertos: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot (C_{p \text{ ext}} + (-C_{p \text{ int}}))$

Franja de carga de pilares hastiales: 5 m y altura media 3,8 m que genera un $C_e = 1.326$.

- Viento por zona 1 igual que los valores por zona 3 (2 zonas):

ZONA A

Caso de huecos abiertos: $q_{eA} = 0,45 \cdot 1.326 \cdot (-1,2 + (-0,7)) = -1,1337 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eA} = -1,1337 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -5,6685 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{eA} = 0,45 \cdot 1.326 \cdot (-1,2) = -0,716 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eA} = -0,716 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -3,58 \text{ kN/m}$

ZONA B

Caso de huecos abiertos: $q_{eB} = 0,45 \cdot 1.326 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,895 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eB} = -0,895 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -4,475 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{eB} = 0,45 \cdot 1.326 \cdot (-0,8) = -0,47736 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eB} = -0,47736 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -2,3868 \text{ kN/m}$

ZONA C

Caso de huecos abiertos: $q_{eC} = 0,45 \cdot 1.326 \cdot (-0,5 + (-0,7)) = -0,71604 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eC} = -0,71604 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -3,5802 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{eC} = 0,45 \cdot 1.326 \cdot (-0,5) = -0,29835 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eC} = -0,29835 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -1,49175 \text{ kN/m}$

- Viento por zona 2 igual que los valores por zona 4 (3 zonas):

ZONA D

Caso de huecos abiertos: $q_{eD} = 0,45 \cdot 1.326 \cdot (0,72 + (-0,1)) = 0,3699 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eD} = 0,3699 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 1,8495 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{eD} = 0,45 \cdot 1.326 \cdot (0,72) = 0,429 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eD} = 0,429 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 2,145 \text{ kN/m}$

ZONA E

Caso de huecos abiertos: $q_{eE} = 0,45 \cdot 1.326 \cdot (-0,34 + (-0,1)) = -0,2625 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eE} = -0,2625 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -1,3125 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{eE} = 0,45 \cdot 1.326 \cdot (-0,34) = -0,2028 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eE} = -0,2028 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -1,014 \text{ kN/m}$

Tabla 45: Cuadro resumen Hipótesis de Viento

▪ VIENTO ZONA 1 Y 3		
Zona A	Huecos abiertos	$-1,1337 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-5,6685 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,716 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-3,58 \text{ kN/m}$
Zona B	Huecos abiertos	$-0,895 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-4,475 \text{ kN/m}$

	Huecos cerrados	$-0,47736 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-2,3868 \text{ kN/m}$
Zona C	Huecos abiertos	$-0,71604 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-3,5802 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,29835 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-1,49175 \text{ kN/m}$
▪ VIENTO ZONA 2 Y 4		
Zona D	Huecos abiertos	$0,3699 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$1,8495 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$0,429 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$2,145 \text{ kN/m}$
Zona E	Huecos abiertos	$-0,2625 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-1,3125 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados	$-0,2028 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-1,0185 \text{ kN/m}$

1.3.3.3.1. Comprobaciones pilares hastiales:

▪ Comprobación a esbeltez de los pilares hastiales:

Los pilares hastiales más desfavorables por su altura, franja de carga y valor de viento se encuentran situados en la zona de incidencia del viento B cuando sopla por la zona 1 o 3.

El valor del viento para dicha hipótesis más desfavorable con huecos abiertos es de: $q_{bB} = -0,895 \text{ kN/m}^2$, que será la que utilizaremos para el dimensionamiento.

Por lo tanto el pilar hastial se ve sometido a la presión del viento y al peso propio del dintel:

$$q_{\text{pilar}} = 5 \text{ m} \cdot -0,895 \text{ kN/m}^2 = -4,475 \text{ kN/m}$$

$$P_{\text{dintel (IPE-240)}} = 0,307 \text{ kN/m}$$

$$M_{\text{torsor}} = \frac{4,475 \cdot 5^2}{2} = 55,9375 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$W_{\text{nec}} = \frac{55,9375 \cdot 10^6}{\frac{275}{1,05}} = 213,579 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Entrando en tablas de perfiles UPE encontramos el adecuado:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
UPE-240	$A = 3850 \text{ mm}^2$
	$I_y = 36 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$I_z = 3,11 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$W_y = 300 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$f_y = 275$

Como el elemento en estudio es principal y sometido a compresión, la comprobación a esbeltez debe cumplir que $\bar{\lambda} \leq 2$ en ambos planos.

- Calculamos la carga crítica de Euler para pilar empotrado-libre:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_k^2} \rightarrow N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot 36 \cdot 10^6}{(5000 \cdot 2)^2} = 746,142 \cdot 10^3 \text{ N} \quad (\text{Ec. 48})$$

Comprobamos la esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ definida como la relación entre la resistencia plástica de la sección de cálculo y la compresión crítica por pandeo:

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \rightarrow \bar{\lambda} = \sqrt{\frac{3850 \cdot 275}{746,142 \cdot 10^3}} = 1,19 < 2 \text{ cumple a esbeltez}$$

✓ Por tanto el perfil **UPE-240 CUMPLE** a **esbeltez**.

▪ **Comprobación a pandeo de los pilares hastiales:**

En este caso la resistencia de cálculo del acero viene dada por:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{275}{1,1} = 250 \text{ N/mm}^2$$

Siendo:

• γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad o Coeficiente de minoración de la resistencia característica del acero en la comprobación a pandeo.

Determinaremos la curva de pandeo, teniendo en cuenta que según la Tabla 6.2 “Curva de pandeo en función de la sección transversal” del CTE DB SE-A la cuál muestra que para nuestro tipo de perfil UPE en acero S-275 la curva de pandeo es la C.

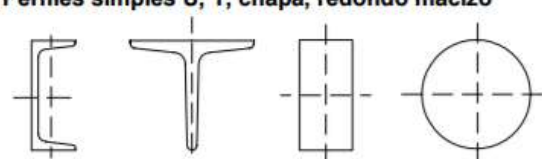
Tipo de sección	Tipo de acero S235 a S355		S450	
	Eje de pandeo ⁽¹⁾			
	y	z	y	z
Perfiles simples U, T, chapa, redondo macizo				
	c	c	c	c

Ilustración 33: Tipo de sección

Los valores del coeficiente χ se pueden obtener directamente de la Tabla 6.3. “Valores del coeficiente de pandeo (χ)” del CTE DB SE A en función del coeficiente de imperfección y de la esbeltez reducida.

Tabla 46: tabla 6.3 del CTE DB SE A - Valores del coeficiente de pandeo χ

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a ₀	a	b	c	d
Coeficiente (α) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
$\leq 0,20$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 ⁽¹⁾	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 ⁽¹⁾	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 ⁽¹⁾	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 ⁽²⁾	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 ⁽²⁾	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

⁽¹⁾ esbeltez intolerable en los elementos principales
⁽²⁾ esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

$\bar{\lambda}_y = 1,19$ (curva c) interpolando entre $\bar{\lambda} = 1,10$ y $\bar{\lambda} = 1,2$ obtenemos un coeficiente $\chi = 0,435$

▪ **Comprobaciones de estabilidad de pieza:**

Las comprobaciones de estabilidad de pieza se realizarán aplicando las fórmulas que se indican a continuación. Para toda pieza:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \text{(Ec. 49)}$$

En las barras de pórticos de estructuras sin arriostrar con longitudes de pandeo superiores a la de las propias barras debe tomarse: $c_m = 0,9$.

▪ **Longitud de pandeo en pilares de edificios:**

La longitud de pandeo L_k de un tramo de pilar de longitud L unido rígidamente a las demás piezas de un pórtico intraslacional o de un pórtico traslacional en cuyo análisis se haya empleado un método de segundo orden que no considere las imperfecciones de los propios pilares, o el método de mayoración de acciones horizontales, puede obtenerse del cociente:

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \frac{1+0,145 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,265 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{2 - 0,364 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,247 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2} \leq 1 \quad \text{(Ec. 50)}$$

Los coeficientes de distribución η_1 y η_2 anteriores se obtienen de:

$$\eta_1 = \frac{K_C + K_1}{K_C + K_1 + K_{11} + K_{12}} \quad \text{(Ec. 51)}$$

$$\eta_2 = \frac{K_C + K_2}{K_C + K_2 + K_{21} + K_{22}} \quad \text{(Ec. 52)}$$

Siendo:

- K_C El coeficiente de rigidez EI/L del tramo de pilar analizado.
- K_i El coeficiente de rigidez EI/L del siguiente tramo de pilar en nudo i (nulo caso de no existir).
- K_{ij} El coeficiente de rigidez eficaz de la viga en el nudo i, y posición j.

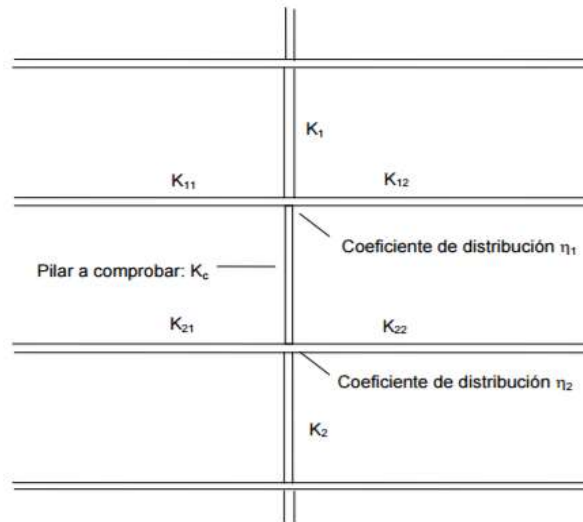


Figura 6.5 Coeficientes de distribución

En base a lo anterior obtenemos que:

$$K_1 = K_{11} = K_2 = K_{21} = K_{22} = 0$$

Los coeficientes de rigidez eficaz de las vigas pueden determinarse de acuerdo con la tabla 6.5 del CTE DB SE A, siempre que permanezcan elásticas bajo los momentos de cálculo.

Tabla 6.5 Coeficiente de rigidez eficaz para una viga en comportamiento elástico

Condiciones de coacción al giro en la viga en el extremo contrario al considerado.	Coeficiente de rigidez eficaz K de la viga	
	sin compresión relevante	con compresión ⁽¹⁾
empotrado	1,0 EI/L	1,0 EI/L (1-0,4 N/N _{cr})
articulado	0,75 EI/L	0,75 EI/L (1 - 1,0 N/N _{cr})
giro igual y de igual signo	1,5 EI/L	1,5 EI/L (1-0,2 N/N _{cr})
giro igual y de signo opuesto	0,5 EI/L	0,5 EI/L (1-1,0 N/N _{cr})
giro θ _a en el nudo considerado y giro θ _b en el otro	(1 + 0,5 θ _b / θ _a) EI/L	-

⁽¹⁾ N_{cr} se refiere al valor crítico a compresión de la viga considerada. El caso general (-) no está contemplado

$$K_{12} = 1 \cdot \frac{E \cdot I_y}{L} = \frac{210000 \cdot 36 \cdot 10^6}{19000 \text{ mm}} = 0,398 \cdot 10^9$$

$$K_C = \frac{E \cdot I_y}{L} = \frac{210000 \cdot 36 \cdot 10^6}{5000 \text{ mm}} = 1,512 \cdot 10^9$$

Sustituyendo:

$$\eta_1 = \frac{1,512 \cdot 10^9}{1,512 \cdot 10^9 + 0,398 \cdot 10^9} = 0,79164$$

$$\eta_2 = \frac{1,512 \cdot 10^9}{1,512 \cdot 10^9} = 1$$

Por lo tanto:

$$\beta = \frac{1+0,145 \cdot (0,79164+1) - 0,265 \cdot 0,79164 \cdot 1}{2-0,364 \cdot (0,79164) - 0,247 \cdot 0,79164 \cdot 1} \leq 1 \rightarrow 0,9112 < 1 \quad \text{(Ec. 53)}$$

Tabla 6.13 Coeficientes de interacción según peor clase de sección en la pieza

Clase	Tipo de sección	k_y	k_z	k_{yLT}
1 y 2	I, H, abiertas	$1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{C,Rd}}$	$1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0,6) \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{C,Rd}}$	el menor de $1 - \frac{0,1 \cdot \bar{\lambda}_z}{(c_{mLT} - 0,25)} \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{C,Rd}}$ y $0,6 + \bar{\lambda}_z$
	Hueca delgada		$1 + (\bar{\lambda}_z - 0,2) \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{C,Rd}}$	
3 y 4	Todas	$1 + 0,6 \cdot \bar{\lambda}_y \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{C,Rd}}$	$1 + 0,6 \cdot \bar{\lambda}_z \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{C,Rd}}$	$1 - \frac{0,05 \cdot \bar{\lambda}_z}{(c_{mLT} - 0,25)} \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{C,Rd}}$

siendo

$\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$ valores de las esbelteces reducidas para los ejes y – y z – z, no mayores que 1,00.

$$N_{C,Rd} = A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$$

El valor del coeficiente de interacción en el plano Y viene dado por la expresión de la tabla 6.13 del CTE DB SE A para clase de sección 1:

$$k_y = 1 + 0,6 \cdot (\bar{\lambda}_y - 0,2) \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot N_{C,Rd}} = 1 + 0,6 \cdot (1,19 - 0,2) \cdot \frac{0,307 \cdot 10^3}{0,435 \cdot 1,008 \cdot 10^6} = 1,0004$$

Siendo: $N_{C,Rd} = A \cdot f_{yd} = 3850 \cdot \frac{275}{1,05} = 1,008 \cdot 10^6$

El coeficiente de momento equivalente lo obtenemos de la tabla 6.14 del CTE DB SE A.

- $c_{m,y} = 0,95$ y $\chi_{LT} = 1$ Momento debido a cargas laterales coplanarias.

La comprobación a pandeo quedará como se muestra a continuación:

$$\frac{0,307 \cdot 10^3}{0,435 \cdot 3850 \cdot \frac{275}{1,05}} + 1,0004 \cdot \frac{0,95 \cdot 55,9375 \cdot 10^6}{1 \cdot 213,579 \cdot 10^3 \cdot \frac{275}{1,05}} \leq 1 \rightarrow 0,951 < 1 \quad (\text{Ec. 54})$$

✓ Por tanto el perfil **UPE-240 CUMPLE** a **pandeo**.

Comprobación a compresión:

Como capacidad a pandeo por flexión, en compresión centrada, de una barra de sección constante, puede tomarse:

$$N_{b,Rd} = \chi_y \cdot A \cdot f_{yd} \quad (\text{Ec. 55})$$

$$N_{b,Rd} = 0,435 \cdot 3850 \cdot \frac{275}{1,05} = 438,625 \cdot 10^3 \text{ N} \gg 0,307 \cdot 10^3 \text{ N}$$

✓ Por tanto el perfil **UPE-240 CUMPLE** a **compresión**.

1.4. CÁLCULO DE LA CERCHA:

La cercha será tipo americana a dos aguas, con 19 metros de luz y con una pendiente $\alpha = 8,383^\circ$. La separación entre nudos es de 1'2 m, 8 vanos y 9 correas por faldón, cuya longitud es 9'6 metros.

Para el cálculo de la cercha estimamos la acción más desfavorable de viento calculada para el dintel y comprobamos si coincide con la misma hipótesis de las correas.

Método para evaluar el peso aproximado de la cercha:

Hallamos la longitud de todas las barras de la cercha con el perfil simulado en cype y mediante tablas de los perfiles elegidos tomamos el peso propio de cada barra:

- **Cordón inferior:** $1,1875 \text{ m} \cdot 16 \text{ tramos} = 19 \text{ m}$ de perfil **2L 100x100x10** que posee un peso de valor $30,14 \text{ kg/m}$. Por lo tanto $Q_{\text{cordón inferior}} = 19 \text{ m} \cdot 30,14 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot \frac{9,81}{1000} = 5,6178 \text{ kN}$.
- **Cordón superior:** $1,2 \text{ m} \cdot 16 \text{ tramos} = 19,2 \text{ m}$ de perfil **2L 110x110x11** que posee un peso de valor $32,81 \text{ kg/m}$. Por lo tanto $Q_{\text{cordón superior}} = 19,2 \text{ m} \cdot 32,81 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot \frac{9,81}{1000} = 6,18 \text{ kN}$.
- **Montantes:**
 $11,2 \text{ m}$ de perfil **2L 100x100x10** que posee un peso de valor $30,14 \text{ kg/m}$. Por lo tanto $Q_{\text{montantes}} = 11,2 \text{ m} \cdot 30,14 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot \frac{9,81}{1000} = 3,311 \text{ kN}$.
- **Diagonales:**
 $19,76 \text{ m}$ de perfil **2L 40x40x4** que posee un peso de valor $4,84 \text{ kg/m}$. Por lo tanto $Q_{\text{diagonales}} = 19,76 \text{ m} \cdot 4,84 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot \frac{9,81}{1000} = 0,9382 \text{ kN}$.

$$Q_{\text{total cercha}} = Q_{\text{cordón inferior}} + Q_{\text{cordón superior}} + Q_{\text{montantes}} + Q_{\text{diagonales}} \\ = 5,6178 \text{ kN} + 6,18 \text{ kN} + 3,311 \text{ kN} + 0,9382 \text{ kN} = 16,05 \text{ kN}$$

Para evaluar la cercha, se calcula la carga como distribuida en toda la superficie. Luego se reparte dicha carga para los nudos y se calculan los esfuerzos en las barras según el método de los nudos. Se calcula el efecto de la flexión en los pares y se admite simetría de carga para la cercha.

Para el dimensionado de la cercha escogemos las hipótesis de acciones más desfavorables que inciden sobre los dinteles, en este caso la succión es favorable por lo que escogemos en mayor valor de presión que se da en zona de barlovento:

$$q_{e2(\text{barlovento})} = 0,45 \cdot 1,53 \cdot (0,067) = 0,04613 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Al igual que en el caso de correas escogemos la hipótesis más desfavorable para la cercha:

- $G + \text{Nieve} + \text{Viento en presión (Nieve acción principal)} = (0,252 \cdot 1,35 \cdot 1) + (0,45 \cdot 1,5 \cdot 1) + (0,04613 \cdot 1,5 \cdot 0,6) = 1,057 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
- $G + \text{Nieve} + \text{Viento en presión (Viento acción principal)} = (0,252 \cdot 1,35 \cdot 1) + (0,45 \cdot 1,5 \cdot 0,5) + (0,04613 \cdot 1,5 \cdot 1) = 0,7469 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

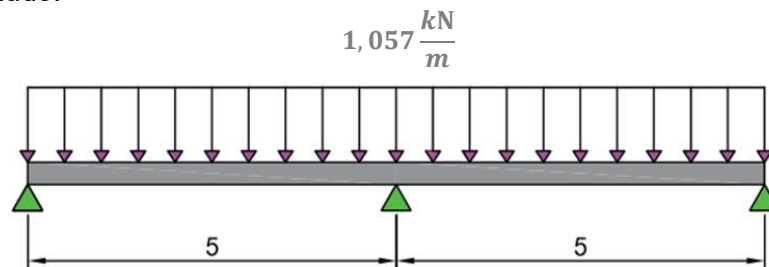
La hipótesis más desfavorable es la primera, por lo tanto la cercha que posee un área de influencia de 5m^2 se dimensionará para una carga total de $q_{\text{acciones sobre cercha}} = 1,057 \text{ kN/m}^2 \cdot 5\text{m}^2 = 5,285 \text{ kN/m}$

$$5,285 \text{ kN/m} \cdot 19,2 \text{ m cordón superior} = 101,472 \text{ kN}$$

$$P_{\text{acciones sobre nudo}} = \frac{Q_{\text{acciones}}}{n^{\circ} \text{ total de nudos}} = \frac{101,472 \text{ kN}}{16 \text{ nudos}} = 6,342 \text{ kN}$$

Se debe tener en cuenta también el peso propio de las correas dispuestas en cubierta que son de perfiles IPE-120 que generan una carga de $0,102 \text{ kN/m}$.

Las correas están dispuestas a dos vanos, es decir, ocupan una totalidad de 10 m ya que cada vano posee una longitud de 5 m, apoyan sobre tres pórticos distintos (3 nudos). Peso de cada correa sobre un nudo:



$$M_1 \cdot l_1 + 2 \cdot M_2 \cdot (l_1 + l_2) + M_3 \cdot l_2 = \frac{-6 \cdot A_1 \cdot a_1}{l_1} + \frac{-6 \cdot A_2 \cdot a_2}{l_2} \rightarrow$$

$$\rightarrow 0 \cdot l_1 + 2 \cdot M_2 \cdot (l_1 + l_2) + 0 \cdot l_2 = \frac{-6 \cdot A_1 \cdot a_1}{l_1} + \frac{-6 \cdot A_2 \cdot a_2}{l_2} \rightarrow$$

$$\rightarrow 2 \cdot M_2 \cdot (5 + 5) = 2 \cdot \frac{-6 \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot 5 \cdot \frac{1,057 \cdot 5^2}{8}\right) \cdot 2,5}{5} \rightarrow$$

$$\rightarrow 20 \cdot M_2 = -66,0625 \rightarrow M_2 = -3,303125 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

$$\sum M_2 \text{ por la derecha} = 3,303125 = 1,057 \cdot 5 \cdot 2,5 - 5 \cdot R_C \rightarrow R_C = \frac{13,2125 - 3,303125}{5} = 1,982 \text{ kN}$$

$$R_1 = R_3 = 1,982 \text{ kN}$$

Reacción del apoyo central:

$$R_1 + R_2 + R_3 = 1,057 \cdot 10 \rightarrow R_2 = 10,57 - (2 \cdot 1,982) \rightarrow R_2 = 6,606 \text{ kN}$$

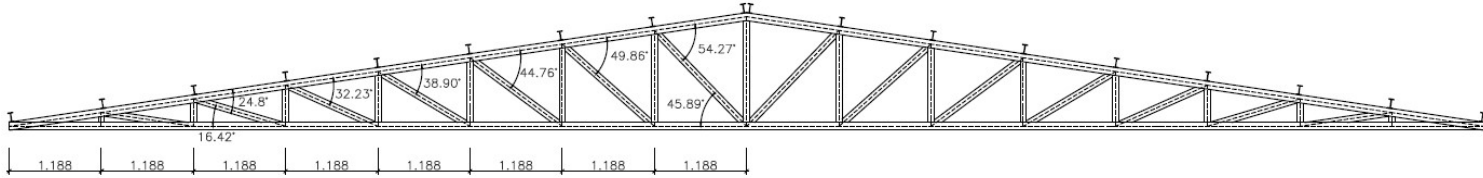
Resumen:

- El peso total aplicado sobre los nudos de la cercha del cordón superior es la reacción de los esfuerzos generados por las acciones más desfavorables que engloban el peso de las correas y de la chapa nervada de acero (Panel sándwich de 50 mm). Como acabamos de calcular, la reacción en el apoyo central será la más desfavorable $R_2 = 6,606 \text{ kN}$
- El peso total sobre el cordón inferior de la cercha es la suma de los esfuerzos generados por las instalaciones de iluminación, consideramos que el peso total de las luminarias es de $0,1 \text{ kN}$.

$$P_{\text{nudos cordones superiores}} = P_{\text{reaccion de la correa}} = 6,606 \text{ kN}$$

$$P_{\text{nudos cordones inferiores}} = P_{\text{instalaciones (iluminación)}} = 0,1 \text{ kN}$$

A continuación se calculan los esfuerzos de cada barra de la cercha, siendo $R_a=56,901$ kN



-344,983694	1
341,297762	2
0,1	3
341,297762	4
-22,998913	5
-321,984781	6
3,453	7
318,544578	8
-23,7223722	9
-298,984171	10
6,80575248	11
295,789714	12
-24,8769458	13
-275,985815	14
10,1588337	15
273,037081	16
-26,4102095	17
-252,988982	18
13,512137	19
250,285955	20
-28,2645132	21
-229,98744	22
16,8647537	23
227,53017	24
-30,3725613	25
-206,986968	26
20,2175263	27

204,775443	28
-32,6886644	29
-183,988689	30
47,0412376	31
-183,988689	32
-32,6886644	33
204,775443	34

Comprobación del perfil del cordón superior de la cercha:

Las barras de cerchas trabajan a tracción y compresión; es decir, los elementos están sometidos principalmente a esfuerzos axiales. No trabajan ni a flexotracción, ni a flexocompresión ni a torsión de ningún tipo.

La resistencia de un elemento a compresión se calcula teniendo en cuenta los diferentes modos de inestabilidad.

• La **abolladura** de la sección se controla mediante la clasificación de las secciones.

Para controlar el **pandeo** del elemento se aplica un coeficiente de reducción en el cálculo de la resistencia ^[1].

Se debe comprobar la barra a pandeo, primero se comienza eligiendo un perfil en función del área mínima necesaria según el CTE DB SE-A. Los perfiles del cordón superior se ejecutaran con perfil **2L 110x110x11**. La acción más desfavorable de compresión para el cordón superior de la cercha es el de la barra 1 con una magnitud de: $R_1 = -344,9837 \text{ kN}$

La expresión para el cálculo de la resistencia de las secciones a esfuerzos axiales es la siguiente:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} \rightarrow A = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{344,9837 \cdot 10^3 \text{ N}}{\frac{275 \text{ N}}{1,05 \text{ mm}^2}} = 1317,21 \text{ mm}^2 \quad (\text{Ec. 56})$$

En función del área obtenida realizamos una comprobación con el perfil L 110 x 110 x 11:

Perfil L110 x 110 x 11	CARACTERÍSTICAS
	$A = 2320 \text{ mm}^2$
	$I_y = 258,82 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
	$W = 32,79 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$

Resistencia al pandeo en el plano de la celosía, es decir sobre el eje débil de la sección transversal (apartado 6.3.1 de la norma EN 1993-1-1). La longitud de pandeo del cordón superior es igual a 90% de la longitud del sistema (apartado B.B.1.1 de la norma EN 1993-1-1):

$$L_K = L \cdot 0,9 = 1,2 \cdot 0,9 = 1,08 \text{ m}$$

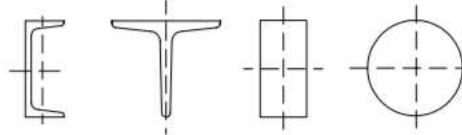
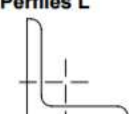
- Calculamos la carga crítica de *Euler* para **para barra del cordón superior**:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L_K^2} \rightarrow N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot 258,82 \cdot 10^4}{(1080)^2} = 4,599 \cdot 10^6 N$$

- Comprobamos la esbeltez reducida $\bar{\lambda}$:

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{2 \cdot 2320 \cdot 275}{4,599 \cdot 10^6 N}} = 0,52 < 2 \text{ cumple a esbeltez}$$

La curva de pandeo para perfiles en L según la “Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal” es siempre la “b” para todos los casos.

Tipo de sección	Tipo de acero		S235 a S355		S450	
	Eje de pandeo ⁽¹⁾		y	z	y	z
Perfiles simples U, T, chapa, redondo macizo						
			c	c	c	c
Perfiles L						
			b	b	b	b

Los valores del coeficiente χ se pueden obtener directamente de la ya referida tabla 6.3. del CTE DB SE A en función del coeficiente de imperfección y de la esbeltez reducida.

Tabla 47: Tabla 6.3 “Valores del coeficiente de pandeo (χ)”

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a ₀	a	b	c	d
Coeficiente (α) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
≤ 0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 ⁽¹⁾	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 ⁽¹⁾	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 ⁽¹⁾	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 ⁽²⁾	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 ⁽²⁾	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

⁽¹⁾ esbeltez intolerable en los elementos principales
⁽²⁾ esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

$\bar{\lambda}_y = 0,52$ (curva b) interpolando entre $\bar{\lambda} = 0,5$ y $\bar{\lambda} = 0,6$ obtenemos un coeficiente $\chi = 0,872$

Por lo tanto el esfuerzo máximo a compresión es:

$$N_{b,Rd} = 0,872 \cdot 2 \cdot 2320 \cdot \frac{275}{1,05} = 1059 \cdot 10^3 \text{ N} > 344,9837 \cdot 10^3 \text{ N}$$

- ✓ En definitiva, el perfil doble angular **2L 110x110x11** CUMPLE a **pandeo por compresión** para el cordón superior de la celosía.

✚ Comprobación del perfil del cordón inferior de la cercha:

Para el dimensionado del cordón inferior de la cercha elegiremos la barra número 2 o 4 que a igualdad de longitud trabajan sometidas a un esfuerzo de tracción axial; cuya magnitud es de 341,297 kN.

Se debe comprobar la barra a esbeltez, primero se comienza eligiendo un perfil en función del área mínima necesaria según el CTE DB SE-A. Los perfiles de dicho cordón se ejecutaran con un doble perfil angular.

La expresión para cálculo de la resistencia de las secciones a esfuerzos axiales es la siguiente:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} \rightarrow A = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{341,297 \cdot 10^3 \text{ N}}{\frac{275 \text{ N}}{1,05 \text{ mm}^2}} = 1303,134 \text{ mm}^2 \quad (\text{Ec. 57})$$

En función del área obtenida realizamos una comprobación con el perfil L 100 x 100 x 10:

Perfil L100 x 100 x 10	CARACTERÍSTICAS
	$A = 19,15 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$
	$I_y = 176,68 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$

- Calculamos la carga crítica de *Euler* para para barra del cordón superior:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L_K^2} \rightarrow N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot 176,68 \cdot 10^4}{(1068,75)^2} = 3,2059 \cdot 10^6 \text{ N}$$

- Comprobamos la esbeltez reducida $\bar{\lambda}$: para barras traccionadas debe ser menor de 3.

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{2 \cdot 19,15 \cdot 10^2 \cdot 275}{3,2059 \cdot 10^6 \text{ N}}} = 0,3285 < 3 \text{ cumple a esbeltez}$$

- Comprobamos la resistencia de la sección a tracción. Como resistencia de la sección a tracción $N_{t,Rd}$ puede emplearse la plástica de la sección bruta $N_{pl,Rd}$ sin superar la última de la sección neta $N_{u,Rd}$:

$$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 2 \cdot 19,15 \cdot 10^2 \text{ mm}^2 \cdot \frac{275}{1,05} = 1003 \text{ kN} > N_{t,Rd} = 341,297 \text{ kN}$$

$$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{neta} \cdot f_{ud} = 0,9 \cdot (2 \cdot 19,15 \cdot 10^2 \text{ mm}^2) \cdot \frac{410}{1,25} = 1130,616 \text{ kN} > N_{t,Rd} = 341,297 \text{ kN}$$

- ✓ En definitiva, el perfil **2L100 x 100 x10** CUMPLE a **esbeltez** y a **resistencia por tracción** para el cordón inferior de la celosía.

✚ **Comprobación del perfil de las diagonales de la cercha:**

Dimensionaremos la barra más desfavorable, en este caso es la barra 29, ya que posee el mayor esfuerzo de compresión ($R_{29} = -32,688$) y a su vez la mayor longitud de las diagonales con una magnitud de 1,706 m.

La expresión para el cálculo de la resistencia de las secciones a esfuerzos axiales es la siguiente, según el CTE DB SE-A:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} \rightarrow A = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{32,688 \cdot 10^3 \text{ N}}{\frac{275 \text{ N}}{1,05 \text{ mm}^2}} = 124,808 \text{ mm}^2 \quad (\text{Ec. 58})$$

En función del área obtenida realizamos una comprobación con el perfil L 40 x 40 x 4:

Perfil L40 x 40 x 4	CARACTERÍSTICAS
	$A = 3,08 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$
	$I_y = 4,47 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$

- Calculamos la carga crítica de Euler para para barra del cordón superior:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L_K^2} \rightarrow N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot 9,22 \cdot 10^4}{(1706 \cdot 0,9)^2} = 81060 \text{ N}$$

- Comprobamos la esbeltez reducida $\bar{\lambda}$: para barras comprimidas debe ser menor de 2.

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{2 \cdot 3,08 \cdot 10^2 \cdot 275}{81060 \text{ N}}} = 1,4456 < 2 \text{ cumple a esbeltez}$$

$\bar{\lambda}_y = 1,4456$ (curva c) interpolando entre $\bar{\lambda} = 1,4$ y $\bar{\lambda} = 1,5$ obtenemos un coeficiente $\chi = 0,3317$

Por lo tanto el esfuerzo máximo a compresión es:

$$N_{b,Rd} = 0,3317 \cdot 2 \cdot 308 \cdot \frac{275}{1,05} = 53,514 \text{ kN} > 32,688 \text{ kN}$$

- ✓ En definitiva, el perfil **2L40 x 40 x 4 CUMPLE a pandeo por compresión** para el cordón inferior de la celosía.

✚ **Comprobación del perfil de las barras montantes de la cercha:**

Para el dimensionado del montante de la cercha elegiremos la barra número 31 que ya que trabaja sometida a un esfuerzo de tracción axial; cuya magnitud es de 47,041 kN. Además posee la mayor longitud de las barras de montantes: 1,4 m.

Se debe comprobar la barra a esbeltez, primero se comienza eligiendo un perfil en función del área mínima necesaria según el CTE DB SE-A.

La expresión para el cálculo de la resistencia de las secciones a esfuerzos axiales es la siguiente:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} \rightarrow A = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{47,041 \cdot 10^3 \text{ N}}{\frac{275 \text{ N}}{1,05 \text{ mm}^2}} = 179,61 \text{ mm}^2$$

En función del área obtenida realizamos una comprobación con el perfil L 100 x 100 x 10:

Perfil L100 x 100 x 10	CARACTERÍSTICAS
	$A = 19,15 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$
	$I_y = 176,68 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$

- Calculamos la carga crítica de Euler para para barra del cordón superior:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L_K^2} \rightarrow N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot 176,68 \cdot 10^4}{(1260)^2} = 2,306 \cdot 10^6 \text{ N}$$

- Comprobamos la esbeltez reducida $\bar{\lambda}$: para barras traccionadas debe ser menor de 3.

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{2 \cdot 19,15 \cdot 10^2 \cdot 275}{2,306 \cdot 10^6 \text{ N}}} = 0,456 < 3 \text{ cumple a esbeltez}$$

- Comprobamos la resistencia de la sección a tracción. Como resistencia de la sección a tracción $N_{t,Rd}$ puede emplearse la plástica de la sección bruta $N_{pl,Rd}$ sin superar la última de la sección neta $N_{u,Rd}$:

$$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 2 \cdot 19,15 \cdot 10^2 \text{ mm}^2 \cdot \frac{275}{1,05} = 1003 \text{ kN} > N_{t,Rd} = 47,041 \text{ kN}$$

$$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{neta} \cdot f_{ud} = 0,9 \cdot (2 \cdot 19,15 \cdot 10^2 \text{ mm}^2) \cdot \frac{410}{1,25} = 1130,616 \text{ kN} > N_{t,Rd} = 47,041 \text{ kN}$$

- ✓ En definitiva, el perfil **2L100 x 100 x 10 CUMPLE a esbeltez y a resistencia por tracción** para las barras montantes de la celosía.

2. CÁLCULOS DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN:

El módulo anexo a la nave principal tiene un uso administrativo. Está compuesto por ocho pórticos dispuestos cada 5 metros. La cubierta es a un agua y su pendiente forma un ángulo de $9,09^\circ$ respecto al plano horizontal. Las correas están formadas por perfiles IPE-120 y se sitúan en cubierta con una separación de 1,2 m al igual que en la nave principal.

Para analizar aisladamente un pórtico consideramos datos del problema como su geometría, las acciones que le afectan, e hipótesis de comportamiento como las deformaciones. Los apartados siguientes analizan las condiciones para la concordancia entre el comportamiento global y el del pórtico a un agua descompuesto como subestructura respecto a la zona principal de inspección de vehículos.

Mediante el proyecto y la ejecución de una estructura metálica se pretende que permanezca apta para el uso requerido y con una seguridad aceptable, considerando su vida prevista, el coste de ejecución y mantenimiento y evitando daños anormales por causas accidentales.

Estos requisitos se alcanzan con la adecuada elección de materiales, dimensionado y diseño correcto y detallado de los elementos, control del proceso de ejecución, y posterior uso y mantenimiento según las previsiones iniciales. Para ello la comprobación estructural de un edificio requiere:

- Considerar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes.
- Establecer las acciones a considerar y los modelos apropiados para la estructura.
- Realizar el análisis estructural adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema.
- Verificar que para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

En definitiva, se comprobarán las situaciones de dimensionado que engloben las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una, que se presentarán por distinta combinación de acciones:

- **Persistentes:** se dan en condiciones normales de uso.
- **Transitorias:** condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no incluyen las acciones accidentales).
- **Extraordinarias:** condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el pórtico de administración (acciones accidentales).

Desde el punto de vista de la durabilidad debe prevenirse la corrosión del acero mediante la protección adecuada y el diseño de los detalles evitando:^[4]

- La existencia de sistemas de evacuación de aguas no accesibles para su conservación que puedan afectar a los elementos estructurales.
- La formación de rincones, en nudos y uniones a elementos no estructurales, que favorezcan el depósito de residuos o suciedad.
- El contacto directo con otros materiales (el aluminio de las carpinterías de cerramiento, etc).
- El contacto directo con yesos.

2.1. RESUMEN DE ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO (Estados Límites):

Se definen como acciones cualquier causa capaz de modificar el estado tensional de un elemento resistente, se clasifican por distintos criterios:

- **Por su variación en el tiempo:**

- ✓ **Permanentes (G):** actúan siempre, en la misma posición, con valor constante. Ejemplos: peso propio, equipamiento fijo, empujes del terreno. En otro caso no se cumple lo anterior y tienden lentamente a un valor límite como los movimientos de cimentación diferidos, pretensado, etc.
- ✓ **Variables (Q):** pueden actuar o no, son ejemplo las sobrecargas de uso, viento y nieve.
- ✓ **Accidentales (A):** la probabilidad de que se produzcan es pequeña pero de gran importancia. Por ejemplo las explosiones, los impactos de vehículos, sismo e incendios.

- **Por su naturaleza:**

- ✓ **Directas:** fuerzas o cargas aplicadas sobre la estructura.
- ✓ **Indirectas:** movimientos impuestos por temperatura (dilataciones), por asentos (de cimentación) y aceleraciones (sismos).

- **Por su variación en el espacio:**

- ✓ **Fijas:** peso propio de elementos estructurales y funcionales.
- ✓ **Libres:** sobrecargas de uso.

- **Por respuesta estructural:**

- ✓ **Estáticas.**
- ✓ **Dinámicas:** la aceleración influye en el comportamiento de la estructura; en general se representan por fuerzas estáticas equivalentes.

La determinación de estos valores sólo es inmediata en el caso del peso propio, a partir de la medición y las densidades de los materiales. Para establecerlos con criterios estadísticos se define como valor característico de una acción el que tiene probabilidad 0,05 de ser sobrepasado durante la ejecución y la vida útil de la estructura; se simbolizan por el subíndice k (F_k , G_k o Q_k , según a la clase de acción que hagan referencia) y figuran en el Código Técnico de la Edificación. Para acciones variables, además se utilizan otros valores denominados representativos:

- **Valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$):** al actuar varias acciones simultáneamente la probabilidad de que cada una adopte su valor más desfavorable es menor.
- **Valor frecuente ($\psi_1 \cdot Q_k$):** el que adopta la acción durante la mayor parte de la vida útil de la estructura.
- **Valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$):** el menor de los que adopta la acción durante una parte considerable de la vida útil de la estructura (es superado durante el 50% del tiempo de referencia: equivale a la parte de carga variable que tiene carácter permanente).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad ψ se indican en la Tabla 4.2 del CTE Documento Básico SE Seguridad de Estructural:

Tabla 48: Coeficientes de simultaneidad (ψ) Tabla 4.2 del CTE Documento Básico SE

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
•Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
•Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
•Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
•Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
•Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
•Cubiertas transitables (Categoría G)		(1)	
•Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
•para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
•para altitudes \leq 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Para el cálculo de la estructura las acciones se ponderan por unos coeficientes parciales de seguridad γ_F que tienen en cuenta, entre otros aspectos, las posibles desviaciones en los valores de las acciones, la posibilidad de adoptar un modelo erróneo al idealizarlas y la incertidumbre en la determinación de sus efectos: se obtiene así el valor de cálculo designado por el subíndice d :

$$F_d = \gamma_F \cdot F_K \quad (\text{Ec. 59})$$

Para el cálculo de acciones variables esta expresión incluye también el factor de simultaneidad ψ_i correspondiente: los valores γ_F para comprobaciones de estados límite últimos se indican en la Tabla 4.1 del CTE Documento Básico SE Seguridad de Estructural, en función del tipo de acción y de la comprobación que se vaya a realizar:

- **Resistencia:** corresponde al análisis de las tensiones que actúan sobre la sección, elemento o estructura, en función de las solicitaciones que actúan.
- **Estabilidad:** incluye el efecto de todas las causas desestabilizadoras, en especial el pandeo.

Tabla 49: Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones- Tabla 4.1 del CTE Documento Básico SE

Tipo de verificación (1)	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

(1) Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Cuando γ_F lo referimos específicamente a acciones permanentes, variables o accidentales, se designa como γ_G , γ_Q ó γ_A .

El cálculo consiste en definitiva en verificar que no se supera ningún estado límite relevante en las posibles situaciones a que puede estar sometida la estructura, con modelos adecuados que incluyan las variables significativas y sean bastante aproximados para predecir su comportamiento con el nivel de ejecución probable de alcanzar y la fiabilidad de la información que se basan. Se deben considerar:

- **Estados límite últimos (ELU):** asociados al colapso u otra forma de fallo estructural que pueda poner en peligro la seguridad de las personas, tales como:
 - ✓ Pérdida de equilibrio de la estructura o cualquier parte de ella como un cuerpo rígido.
 - ✓ Fallo por deformación excesiva, rotura o pérdida de estabilidad de toda o parte de la estructura: puede afectar a secciones, barras, uniones, transformación en un mecanismo, inestabilidad por efectos de segundo orden y fatiga.
- **Estados límite de servicio (ELS):** si se sobrepasan dejan de cumplirse los criterios que aseguran el correcto funcionamiento de la estructura durante su utilización normal, como por ejemplo:
 - ✓ Deformaciones o flechas que afectan al aspecto al uso previsto de la estructura, o causan daño a acabados o elementos no estructurales.
 - ✓ Vibración que produce incomodidad a las personas, daño al edificio o sus contenidos, o limita su eficacia funcional.

Para comprobaciones en **estados límite últimos** se especifican las siguientes situaciones de proyecto junto con la expresión simbólica que define las combinaciones de acciones (debe adoptarse la más desfavorable):

- Para situaciones persistentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (\text{Ec. 60})$$

Esta expresión representa tantas combinaciones como tipos de acciones variables haya que considerar: las permanentes con su valor de cálculo intervienen en todas, y en cada una de ellas la acción variable considerada como principal de esa combinación figura con su valor de cálculo y el resto de acciones variables (concomitantes) con su valor de cálculo afectado por el factor de combinación ψ_0 . Cuando sea oportuno se diferenciará dentro de una misma acción la parte favorable de la desfavorable.

- Para situaciones extraordinarias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (\text{Ec. 61})$$

A_d es el valor de cálculo de una acción accidental, debiendo analizarse sucesivamente cada una de ellas; las acciones variables se tratan como en el punto anterior, en los distintos análisis con cada una de las accidentales. En estas situaciones los coeficientes de ponderación γ_G y γ_Q se adoptan cero si su efecto es favorable, o uno si es desfavorable.

- Si la acción accidental es sísmica, las variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + A_d \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (\text{Ec. 62})$$

Para comprobaciones relativas a estados límite de servicio las combinaciones de acciones a considerar son:

- Combinación característica, para efectos de acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (\text{Ec. 63})$$

- Combinación frecuente, para los efectos de acciones de corta duración que pueden resultar reversibles:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (\text{Ec. 64})$$

- Combinación casi permanente, para efectos de acciones de larga duración:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (\text{Ec. 65})$$

Cada una de las expresiones anteriores, también de carácter simbólico, representa tantas combinaciones como acciones variables consideradas, con el mismo criterio indicado para ELU.

Como resistencia de cálculo del acero $f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_M}$ que es la relación entre la tensión correspondiente a su límite elástico y el coeficiente parcial de seguridad del material.

En comprobaciones sobre la resistencia última del material o la sección se adopta como valor de cálculo: $f_{ud} = \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$

2.1.1. VALORES DE LA SOBRECARGA DE USO:

Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una **carga distribuida uniformemente**. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como **valores característicos** se adoptarán los de la Tabla 3.1 del citado CTE Documento Básico SE-AE (*Acciones en la edificación*).

Asimismo, para comprobaciones locales de capacidad portante, debe considerarse una **carga concentrada** actuando en cualquier punto de la zona. Dicha carga se considerará actuando simultáneamente con la sobrecarga uniformemente distribuida en las zonas de uso de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros, y de forma independiente y no simultánea en el resto de los casos.

Tabla 50: "Tabla 3.1 Valores característicos de las sobrecargas de uso"

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

- (1) Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre sí 1,8 m. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m². para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m². para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m². para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.
- (2) En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede.
- (3) Para cubiertas con un inclinación entre 20° y 40°, el valor de q_k se determina por interpolación lineal entre los valores correspondientes a las subcategorías G1 y G2.
- (4) El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.
- (5) Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m².
- (6) Se puede adoptar un área tributaria inferior a la total de la cubierta, no menor que 10 m². y situada en la parte más desfavorable de la misma, siempre que la solución adoptada figure en el plan de mantenimiento del edificio.
- (7) Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

Según los valores tipificados en la tabla anterior de los valores característicos de las sobrecargas de uso; para nuestro caso tenemos una cubierta accesible únicamente para conservación, de inclinación menor de 20°, compuesta por una cubierta ligera ($< 100 \text{ kg/m}^2$) sobre correas. Esto significa que estamos en la segunda circunstancia contemplada en la **Categoría G1**, a la que corresponde una sobrecarga de uso de $0,4 \text{ kN/m}^2$

Según la nota 7, esta sobrecarga de uso tenemos que considerarla como no concomitante con el resto de cargas variables, es decir, que no actúa conjuntamente ni con nieve, ni con viento ni con sismo. Este criterio es acertado porque lo lógico es que nadie suba a una cubierta nevada ni en un día de vientos fuertes.

Tabla 51: valores de sobrecarga de uso

RESUMEN DE VALORES DE SOBRECARGA DE USO		
- Peso propio del cerramiento	Carga permanente	$Q = 15 \text{ kg/m}^2$; $Q = 0,15 \text{ kN/m}^2$
- Sobrecarga de uso variable	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	$Q_{uniforme} = 0,4 \text{ kN/m}^2$
	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	$Q_{concentrada} = 1 \text{ kN/m}^2$

2.1.2. ACCIONES DE NIEVE:

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre una cubierta dependen del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores. Los modelos de carga de este apartado sólo cubren los casos del depósito natural de la nieve.

En cubiertas accesibles para personas o vehículos, deben considerarse las posibles acumulaciones debidas a redistribuciones artificiales de la nieve. Asimismo, se tienen en cuenta las condiciones constructivas particulares que faciliten la acumulación de nieve.

El valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal q_n a considerar en la cubierta inclinada a un agua se toma como: $q_n = \mu \cdot s_k$

- El coeficiente de forma μ podemos deducirlo del subepígrafe 3.5.3, en cuyo apartado 2 se dice textualmente: “En un faldón limitado inferiormente por cornisas o limatesas, y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el coeficiente de forma tiene el valor de 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que 30° y 0 para cubiertas con inclinación de mayor o igual que 60° (para valores intermedios se interpolará linealmente). Si hay impedimento, se tomará $\mu = 1$ sea cual sea la inclinación.” Por lo tanto, $\mu = 1$.
- Por otra parte, para deducir el valor característico s_k de carga de nieve sobre un terreno horizontal, tenemos que consultar el sub-epígrafe 3.5.2 del DB SE-AE (Acciones en la edificación). Como nuestro emplazamiento elegido no capital de provincia, en el apartado 2 se nos emplaza al Anejo E de esta norma (de datos climáticos).

3.5.2 Carga de nieve sobre un terreno horizontal

- 1 El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, s_k , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tabla 3.8

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	1.130	0,2	Huesca	470	0,2	SanSebas- tián/Donostia	0	0,3
Ávila	180	1,0	Jaén	570	0,7	Santander	1.000	0,3
Badajoz	0	0,2	León	820	0,4	Segovia	10	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	1,2	Sevilla	1.090	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,4	Logroño	380	0,5	Soria	10	0,9
Burgos	860	0,3	Lugo	470	0,6	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,6	Madrid	660	0,7	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,4	Málaga	0	0,6	Teruel	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Ciudad Real	640	0,2	Orense / Ourense	130	0,2	Valencia/València	0	0,2
Córdoba	100	0,6	Oviedo	230	0,4	Valladolid	690	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,2	Palencia	740	0,5	Vitoria / Gasteiz	520	0,7
Cuenca	0	0,3	Palma de Mallorca	0	0,4	Zamora	650	0,4
Gerona / Girona	1.010	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	70	0,4	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2
	690	0,5						

- 2 En otras localidades el valor puede deducirse del Anejo E, en función de la zona y de la altitud topográfica del emplazamiento de la obra.

- La carga de nieve a aplicar dependerá de la altura topográfica del emplazamiento, así como de la zona de clima invernal en la que se encuentre. Según el mapa de la figura E.2 (ver ilustración nº25 de este anejo) nuestra nave se ubicará en Extremadura, en el municipio de Jaraíz de la Vera, incluida en **zona climática** de invierno **4** y a una altura sobre el nivel del mar de, aproximadamente, **561 m**.
- Con los datos de la zona climática y la altura del emplazamiento entramos en la tabla E.2. En esta tabla vemos que estaríamos entre los $0,4 \text{ kN/m}^2$. para 500 m de altura y los $0,5 \text{ kN/m}^2$. para los 600 m de altura sobre el nivel del mar. En nuestro caso tomamos un valor medio de $0,45 \text{ kN/m}^2$. de carga horizontal.
- Por otra parte, se sitúa en una zona con una **exposición al viento protegida** debido a que el módulo de administración está colindante a la nave principal y ésta última posee una mayor altura, por lo que esta **carga de nieve se verá reducida en un 20%** respectivamente según el apartado 3 del Artículo 3.5.1 del CTE DB-SE AE.

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Este valor lo multiplicamos posteriormente en tablas de ELU y ELS por el coseno del ángulo del faldón ($\cos(9,09^\circ)=0,987$) para obtener la carga en proyección vertical.

Por tanto:

$$q_n = \mu \cdot s_k \rightarrow q_n = 1 \cdot \frac{0,45 \text{ kN/m}^2 \cdot 20\%}{100\%} = 0,09 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Ec. 66})$$

2.1.3. ACCIONES DE VIENTO:

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre nuestra nave y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de sus dimensiones, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento. Por ello, se han calculado distintas hipótesis en función de estos condicionantes.

En todos los casos se calcula, se calcula la fuerza perpendicular a la superficie del elemento de la siguiente forma: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$ (kN/m²)

En el anejo D (Acción del viento), aptdo. D.1, epígrafe 4 se recoge textualmente que: *“El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente de 0,42 kN/m²., 0,45 kN/m². y 0,52 kN/m². para las zonas A, B y C de dicho mapa.”* (ver ilustración nº26)

En nuestro caso nos situamos en la Zona de viento B (*Jaraíz de la Vera*). La presión dinámica del viento que le corresponde es de $q_b = 0,45 \text{ kN/m}^2$. De forma genérica, y según el artículo 3.3.2 del CTE DB SE AE podríamos haber tomado $0,5 \text{ kN/m}^2$, pero la diferencia es de un 10%; en este caso, por tanto, lo desestimamos.

El coeficiente de exposición C_e depende de la altura del punto considerado con respecto a la rasante de barlovento, es decir, medido desde el suelo en cada cara por donde pueda soplar el aire y del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción.

Su valor lo tomamos de la Tabla 3.4, aptdo. 3.3.3, teniendo en cuenta que el grado de aspereza del entorno es de tipo IV “Zona urbana en general, **industrial** o forestal”.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Así pues, para cada elemento se calcula su respectivo coeficiente de exposición.

Tabla 52: Resumen de valores de Coeficiente de Exposición C_e

ELEMENTO	ALTURA MEDIA	COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN C_e
- Segunda correa	3,4 m.	1,313
- Penúltima correa	3,8 m.	1,326
- Dinteles	3,6 m.	1,32
- Pilares laterales	Altura media: 1,8 m.	1,3

El coeficiente de presión interior C_{pint} lo tenemos que deducir como ya adelantamos del Artículo 3.3.5. En la tabla 3.5 tenemos que entrar con la esbeltez que ve el viento del edificio en función de su dirección y con el área de los huecos que queden a sotavento, en la succión, en el rebufo, respecto del área total de huecos del edificio.

No obstante, en la zona de oficinas las salas están interiormente compartimentadas, es decir, la acción del viento interior no la vamos a tener en cuenta, en este caso el coeficiente de presión interior es 0. En la nave de inspección técnica de vehículos principal si halláramos el coeficiente de presión interior ya que es un espacio diáfano y deben considerarse las acciones de viento interiormente.

El coeficiente de presión exterior $C_{p ext}$ viene recogido en el Anejo D.3. En una primera fase buscaremos los coeficientes a aplicar en las paredes y después los buscaremos para la cubierta. Para hallar el término de presión exterior, multiplicaremos los coeficientes eólicos que vayamos obteniendo por el coeficiente de exposición de la pieza en estudio.

2.1.3.1. Viento en cubierta: Correas

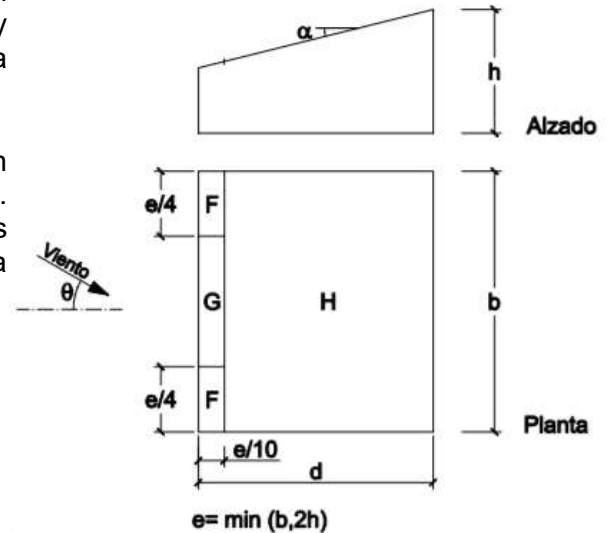
Para calcular la carga de viento sobre las correas en esta ocasión, y debido a que la geometría de la cubierta de la nave es a un agua, usaremos las Tablas D.5.a), D.5.b) y D.5.c).

Tabla D.5 Cubiertas a un agua.

a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$

La cubierta posee distintas zonas de carga que en el caso de cubiertas a un agua, concretamente son F, G, y H en la tabla D.5 a) y D.5. b) y F_{INF} , F_{SUP} , G, H e I en la tabla D.5.c).

El ángulo de incidencia del viento θ se corresponde con nuestro primer conjunto de hipótesis, viento por zona 1. De modo que comenzaremos a girar la rosa de los vientos y obtendremos los coeficientes para cada hipótesis.



Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$		
		F	G	H
5°	≥ 10	-1.7 +0,0	-1.2 +0,0	-0.6 +0,0
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2,0 +0,0	-1,2 +0,0
15°	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2
	≤ 1	-2,0 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2
30°	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4
45°	≥ 10	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6
	≤ 1	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6
60°	≥ 10	0,7	0,7	0,7
	≤ 1	0,7	0,7	0,7
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8
	≤ 1	0,8	0,8	0,8

En la tabla interpolamos entre los valores 5° y 15° para obtener los valores adecuados para el ángulo $\alpha=9,09^\circ$. A continuación buscaremos los valores del coeficiente de presión exterior en las subfilas de las zonas cuyas áreas son ≥ 10 m². Se nos da dos valores del coeficiente para cada zona, esto quiere decir que el mismo viento que solicita a nuestra nave generando las cargas sobre paramentos que ya introducimos, puede solicitar a la cubierta de dos formas distintas, según los valores superiores y según los valores inferiores.

VIENTO POR ZONA 1 ($-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$):

Área de influencia de correas: $5 \text{ m} \cdot 1,2 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \min(b, 2 \cdot h) = \min(40, 8) = 8 \text{ m} \\ e/10 = 0,8 \text{ m} \\ e/4 = 2 \text{ m} \\ d = 5 \text{ m} \end{array} \right.$$

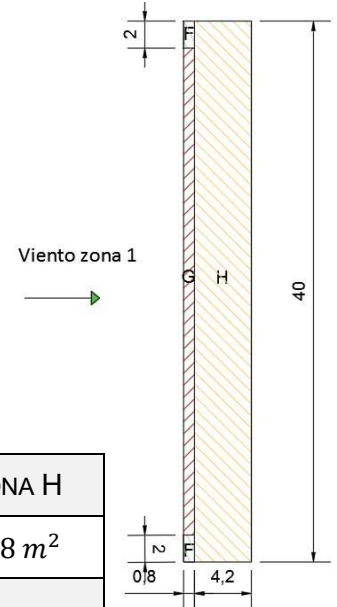


Tabla 53: Hipótesis de Succión Viento por Zona-1

HIPÓTESIS DE SUCCIÓN	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Área	$3,2 \text{ m}^2$	$28,8 \text{ m}^2$	168 m^2
➤ 1ª HIPÓTESIS ($A \geq 10 \text{ m}^2$)			
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	-1,7	-1,2	-0,6
$C_{p,ext}(\alpha = 9,09^\circ)$	-1,3728	-1,0364	-0,4773
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	-0,9	-0,8	-0,3
➤ 2ª HIPÓTESIS ($A \leq 1 \text{ m}^2$)			
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	0	0	0
$C_{p,ext}(\alpha = 8,383^\circ)$	0,1182	0,1182	0,1182
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	0,2	0,2	0,2

Tabla 54: Hipótesis de Presión Viento por Zona-1

HIPÓTESIS DE PRESIÓN	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Área	$3,2 \text{ m}^2$	$28,8 \text{ m}^2$	168 m^2
➤ 1ª HIPÓTESIS ($A \geq 10 \text{ m}^2$)			
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	-2,5	-2	-1,2
$C_{p,ext}(\alpha = 9,09^\circ)$	-2,2955	-1,7955	-0,8319
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	-2	-1,5	-0,3
➤ 2ª HIPÓTESIS ($A \geq 10 \text{ m}^2$)			
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	0	0	0
$C_{p,ext}(\alpha = 9,09^\circ)$	0,1182	0,1182	0,1182
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	0,2	0,2	0,2

Para elementos con área de influencia A, entre 1 m^2 y 10 m^2 , el coeficiente de presión exterior se puede obtener mediante la siguiente expresión:

$$C_{pe,A} = C_{pe,1} + (C_{pe,10} - C_{pe,1}) \log_{10} A$$

Siendo:

- $C_{pe,10}$ El coeficiente de presión exterior para elementos con un área de influencia $A \geq 10 \text{ m}^2$.
- $C_{pe,1}$ El coeficiente de presión exterior para elementos con un área de influencia $A \leq 1 \text{ m}^2$.

Resultados del coeficiente de presión exterior utilizando la fórmula anterior para un área de influencia de 6 m^2 .

Tabla 55: Coeficiente de presión exterior Viento por Zona-1

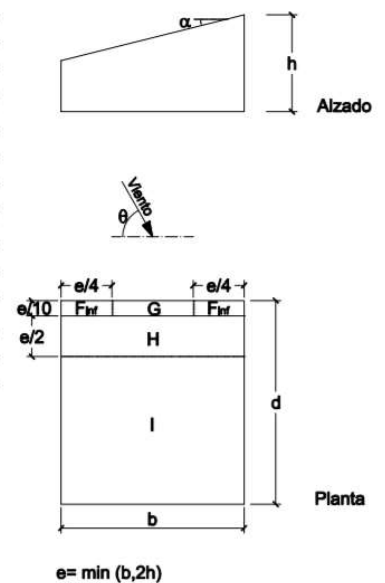
	F	G	H
$C_{pe,1} (9, 09^\circ)$	-2,2955 0,1182	-1,7955 0,1182	-0,8319 0,1182
$C_{pe,10} (9, 09^\circ)$	-1,3728 0,1182	-1,0364 0,1182	-0,4773 0,1182
$C_{pe,6} (9, 09^\circ)$	-1,577 0,1182	-1,204 0,1182	-0,556 0,1182

VIENTO POR ZONA 2 Y ZONA 4 ($225^\circ \leq \theta \leq 315^\circ$):

Cargas de viento en la cubierta por zona 2 y 4. En este caso utilizamos la tabla D.5.c).

c) Dirección del viento $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$

Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura), $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$				
		F_{inf}	F_{sup}	G	H	I
5°	≥ 10	-2,1	-2,1	-1,8	-0,6	-0,5
	≤ 1	-2,4	-2,6	-2,0	-1,2	-0,5
15°	≥ 10	-1,6	-2,4	-1,9	-0,8	-0,7
	≤ 1	-2,4	2,9	-2,5	-1,2	-1,2
30°	≥ 10	-1,3	-2,1	-1,5	-1,0	-0,8
	≤ 1	-2,0	-2,9	-2,0	-1,3	-1,2
45°	≥ 10	-1,3	-1,5	-1,4	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,0	-2,4	-2,0	-1,3	-1,2
60°	≥ 10	-1,2	-1,2	-1,2	-1,0	-0,7
	≤ 1	-2,0	-2,0	-2,0	-1,3	-1,2
75°	≥ 10	-1,2	-1,2	-1,2	-1,0	-0,5
	≤ 1	-2,0	-2,0	-2,0	-1,3	-0,5



En este caso los paramentos son:

$$h = 4 \text{ m}, d = 40 \text{ m}, b = 5 \text{ m}.$$

Área de influencia de correas: $5 \text{ m} \cdot 1,2 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \min(b, 2 \cdot h) = \min(5, 8) = 5 \text{ m} \\ e/10 = 0,5 \text{ m} \\ e/4 = 1,25 \text{ m} \\ e/2 = 2,5 \text{ m} \end{array} \right.$$

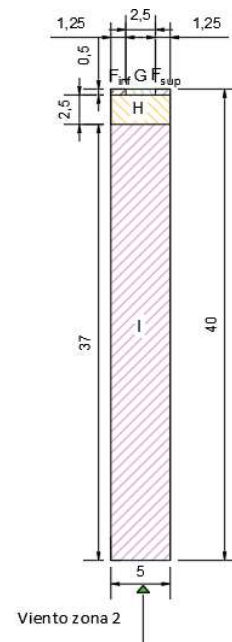


Tabla 56: Hipótesis de Succión Viento por Zona-2 y Zona 4

HIPÓTESIS	ZONA F _{INF}	ZONA F _{SUP}	ZONA G	ZONA H	ZONA I
Área	0,625 m ²	0,625 m ²	1,25 m ²	12,5 m ²	185 m ²
1ª HIPÓTESIS (A ≥ 10 m ²)					
C _{p,ext} (α = 5°)	-2,1	-2,1	-1,8	-0,6	-0,5
C _{p,ext} (α = 9,09°)	-1,895	-2,222	-1,8409	-0,6818	-0,5818
C _{p,ext} (α = 15°)	-1,6	-2,4	-1,9	-0,8	-0,7
2ª HIPÓTESIS (A ≤ 1 m ²)					
C _{p,ext} (α = 5°)	-2,4	-2,6	-2	-1,2	-0,5
C _{p,ext} (α = 9,09°)	-2,4	-0,3505	-2,204	-1,2	-0,7863
C _{p,ext} (α = 15°)	-2,4	2,9	-2,5	-1,2	-1,2

Resultados del coeficiente de presión exterior para un área de influencia de 6 m²:

Tabla 57: Coeficiente de presión exterior Viento por Zona-2 y Zona 4

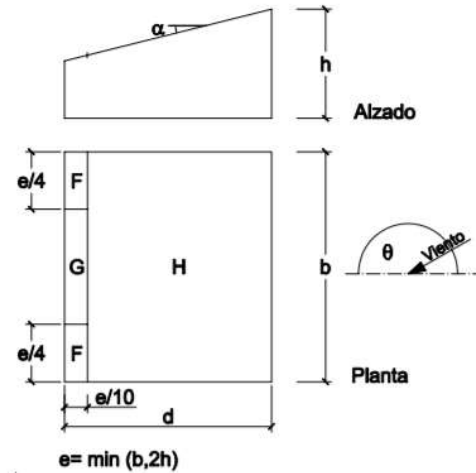
	F _{INF}	F _{SUP}	G	H	I
C _{pe,1} (9,09°)	-2,4	-0,3505	-2,204	-1,2	-0,5
C _{pe,10} (9,09°)	-1,895	-2,222	-1,8409	-0,6818	-0,5818
C _{pe,6} (9,09°)	-2	-1,806	-1,9214	-0,796	-0,5636

VIENTO POR ZONA 3 ($135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$):

Cargas de viento en la cubierta por zona 3. En este caso utilizamos la tabla D.5.b).

b) Dirección del viento $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$

Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura), $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$		
		F	G	H
5°	≥ 10	-2,3	-1,3	-0,8
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2
15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9
	≤ 1	-2,8	-2,0	-1,2
30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8
	≤ 1	-2,3	-1,5	-0,8
45°	≥ 10	-0,6	-0,5	-0,7
	≤ 1	-1,3	-0,5	-0,7
60°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,5
	≤ 1	-1,0	-0,5	-0,5
75°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,5
	≤ 1	-1,0	-0,5	-0,5



Área de influencia de correas: $5 m \cdot 1,2 m = 6 m^2$.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \min(b, 2 \cdot h) = \min(40,8) = 8 m \\ e/10 = 0,8 m \\ e/4 = 2 m \\ d = 5 m \end{array} \right.$$

Tabla 58: Hipótesis de Succión Viento por Zona-3

HIPÓTESIS	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Área	$3,2 m^2$	$28,8 m^2$	$168 m^2$
➤ 1ª HIPÓTESIS ($A \geq 10 m^2$)			
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	-2,3	-1,3	-0,8
$C_{p,ext}(\alpha = 9,09^\circ)$	-1,38	-1,3	-0,841
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	-2,5	-1,3	-0,9
➤ 2ª HIPÓTESIS ($A \leq 1 m^2$)			
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	-2,5	-2	-1,2
$C_{p,ext}(\alpha = 8,383^\circ)$	-2,622	-2	-1,2
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	-2,8	-2	-1,2

Para elementos con área de influencia A, entre $1 m^2$ y $10 m^2$, el coeficiente de presión exterior se puede obtener mediante la siguiente expresión:

$$C_{pe,A} = C_{pe,1} + (C_{pe,10} - C_{pe,1}) \log_{10} A \quad (\text{Ec. 67})$$

Siendo:

- $C_{pe,10}$ El coeficiente de presión exterior para elementos con un área de influencia $A \geq 10 m^2$.
- $C_{pe,1}$ El coeficiente de presión exterior para elementos con un área de influencia $A \leq 1 m^2$.

Resultados del coeficiente de presión exterior utilizando la fórmula anterior para un área de influencia de 6 m².

Tabla 59: Coeficiente de presión exterior Viento por Zona-3

	F	G	H
$C_{pe,1} (9,09^\circ)$	-2,622	-2	-1,2
$C_{pe,10} (9,09^\circ)$	-2,38	-1,3	-0,841
$C_{pe,6} (9,09^\circ)$	-2,433	-1,455	-0,9206

DIMENSIONADO:

Finalmente, conocidos todos los parámetros de la acción del viento sobre las correas de nuestra cubierta determinamos el valor de la presión estática del viento.

En caso de huecos cerrados: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_{p ext}$

Franja de carga de correas sobre cubierta: 1,2 m, $C_{e 2^a \text{ correa}} = 1,313$ y $C_{e 8^a \text{ correa}} = 1,326$

▪ Viento por zona 1:

ZONA H (8ª CORREA)

Caso de huecos cerrados: $q_{efH} = 0,45 \cdot 1,326 \cdot (-0,556) = -0,3317 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{efH} = -0,3317 \cdot 1,2 = -0,398 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{efH} = 0,45 \cdot 1,326 \cdot (0,1182) = 0,0705 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{efH} = 0,0705 \cdot 1,2 = 0,0846 \text{ kN/m}$

ZONAS F Y G (2ª CORREA)

Caso de huecos cerrados: $q_{ef F-G} = 0,45 \cdot 1,313 \cdot (-1,3905) = -0,8215 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef F-G} = -0,8215 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = -0,9858 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{ef F-G} = 0,45 \cdot 1,313 \cdot (0,1182) = 0,0698 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef F-G} = 0,0698 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = 0,0837 \text{ kN/m}$

$$C_{Pe(F-H)} = \frac{-1,577 - 1,204}{2} = -1,3905$$

▪ Viento por zona 2 y 4:

ZONA GHI (8ª CORREA)

Caso de huecos cerrados: $q_{ef GHI} = 0,45 \cdot 1,326 \cdot (-1,0936) = -0,652 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef GHI} = -0,652 \cdot 1,2 = -0,7824 \text{ kN/m}$

$$C_{Pe(G-H-I)} = \frac{-1,9214 - 0,796 - 0,5636}{3} = -1,0936$$

ZONA F_{INF}HI (2ª CORREA)

Caso de huecos cerrados: $q_{ef F_{INF}HI} = 0,45 \cdot 1,313 \cdot (-1,1198) = -0,661 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef\ FinfHI} = -0,661 \cdot 1,2 = -0,7932 \text{ kN/m}$

Tomamos el valor de Fint ya que es más desfavorable que Fsup.

$$C_{Pe(\text{Finf-H-I})} = \frac{-2 - 0,796 - 0,5636}{3} = -1,1198$$

▪ **Viento por zona 3:**

ZONA F Y G (8ª CORREA)

Caso de huecos cerrados: $q_{ef\ F-G} = 0,45 \cdot 1,326 \cdot (-1,944) = -1,1599 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef\ F-G} = -1,1599 \cdot 1,2 = -1,391 \text{ kN/m}$

$$C_{Pe(F-G)} = \frac{-2,433 - 1,455}{2} = -1,944$$

ZONA I (2ª CORREA)

Caso de huecos cerrados: $q_{ef\ I} = 0,45 \cdot 1,313 \cdot (-0,9206) = -0,5439 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{ef\ I} = -0,5439 \cdot 1,2 = -0,6526 \text{ kN/m}$

Tabla 60: Cuadro resumen Hipótesis de Viento

▪ VIENTO ZONA 1		
Zona H (8ª correa)	Huecos cerrados-succión	$-0,3317 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-0,398 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados-presión	$0,0705 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$0,0846 \text{ kN/m}$
Zonas FG (2ª correa)	Huecos cerrados-succión	$-0,8215 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-0,9858 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados-presión	$0,0698 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$0,0837 \text{ kN/m}$
▪ VIENTO ZONA 2 Y ZONA 4.		
Zona GHI (8ª correa)	Huecos cerrados	$-0,652 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-0,7824 \text{ kN/m}$
Zonas FinfHI (2ª correa)	Huecos cerrados	$-0,661 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-0,7932 \text{ kN/m}$
▪ VIENTO ZONA 3		
Zona FG (8ª correa)	Huecos cerrados	$-1,1599 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-1,391 \text{ kN/m}$
Zona I (2ª correa)	Huecos cerrados	$-0,5439 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-0,6526 \text{ kN/m}$

2.1.3.1.1. Dimensionado de correas en ELU.

A continuación se adjunta una tabla para justificar el cálculo de todas las acciones que pueden incidir sobre las correas y se dimensionan en estado límite último.

ACCIÓN	TIPO	VALOR UNITARIO $\frac{kN}{m^2}$	FRANJA DE CARGA	CARGA	γ	$\psi_{0(1)}$		$\psi_{0(2)}$		$\psi_{0(3)}$		$\psi_{0(4)}$	
- Peso del panel sándwich	G	0,15	1,2	0,18	1,35	1	0,243	1	0,243	1	0,243	1	0,243
- Peso del perfil IPE 120	G	0,102		0,102	1,35	1	0,1377	1	0,1377	1	0,1377	1	0,1377
- Sobrecarga de uso	Uniforme	Q	1,2	0,48	1,5	1	0,72	0	0	0	0	0	0
	Concentrada	Q		1	1,5	1	1,5	0	0	0	0	0	0
- Nieve	Q	0,09	$1,2 \cdot \cos 9,09$	1,066	1,5	0	0	1	1,0664	0,5	0,5332	0	0
- Viento	Presión	Q	1,2	0,0846	1,5	0	0	0,6	0,05076	1	0,0846	0	0
	Succión	Q	1,2	-1,3918	1,5	0	0	0	0	0	0	1	-1,3918
- G+ sobrecarga uso (uniforme)							1,1007						
- G+ sobrecarga de uso (concentrada)							0,3807+1,5						
- G + N +V (presión)+ uso Nieve principal								$1,4471 \cdot \cos 9,09$ + 0,05076					
- G + N +V (presión)+ uso Viento principal										$0,9139 \cdot \cos 9,09$ + 0,0846			
- G + V (succión)+												$0,3807 \cdot \cos 9,09$ -1,3918	

✚ Dimensionado de las correas: perfil IPE 120

Las correas serán perfiles conformados en acero estructural S 275, habiéndose seleccionado el tipo: **IPE 120**.

Las comprobaciones a realizar serán las siguientes:

- A resistencia: Verificando que cumple lo mencionado en el apartado 6 “*Estados Limite Últimos*” del DB SE-A.
- A deformada: Verificando que cumple lo mencionado en el apartado 4.3 “*Aptitud al Servicio*” del DB SE.

Al realizar el cálculo de las correas para la nave de ITV hemos comprobado que las relaciones de esbeltez no superan los límites para la clase 1 en ambas comprobaciones (ala y alma) por lo que globalmente clasificaremos la sección como **Clase 1 Plástica**. Por lo tanto, la correa se puede analizar y calcular elástica y plásticamente.

✚ Verificaciones en Estado Límite Último (ELU) de las correas:

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES Y SOBRECARGA DE USO CONCENTRADA:

$$\text{Carga en Z: } 0,3807 \cdot \cos(9,09) + 1,5 \cdot \cos(9,09) = 0,3759 \frac{kN}{m} + 1,4811 \text{ kN}$$

$$\text{Carga en Y: } 0,3807 \cdot \sen(9,09) + 1,5 \cdot \sen(9,09) = 0,06 \frac{kN}{m} + 0,2369 \text{ kN}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{Carga distribuida } M_{Y1,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,3759 \frac{kN}{m} \cdot 5^2 \text{ m}^2}{8} = 1,1746 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ \text{Carga concentrada } M_{Y2,Ed} &= \frac{Q \cdot l}{4} = \frac{1,4811 \frac{kN}{m} \cdot 5 \text{ m}^2}{4} = 1,8513 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ &= 3,0259 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{aligned} \right\} M_{Y,Ed} = 1,1746 + 1,8513$$

$$\left. \begin{aligned} \text{Carga distribuida } M_{Z1,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,06 \frac{kN}{m} \cdot 5^2 \text{ m}^2}{8} = 0,1875 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ \text{Carga concentrada } M_{Z2,Ed} &= \frac{Q \cdot l}{4} = \frac{0,2369 \frac{kN}{m} \cdot 5 \text{ m}^2}{4} = 0,2961 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ &= 0,4836 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{aligned} \right\} M_{Z,Ed} = 0,1875 + 0,2961$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES Y VIENTO EN SUCCIÓN:

$$\text{Carga en Z: } 0,3807 \cdot \cos(9,09) + (-1,3918) = -1,01588 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Carga en Y: } 0,3807 \cdot \text{sen}(9,09) = 0,0601 \frac{kN}{m}$$

$$\left. \begin{aligned} M_{Y,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{-1,01588 \frac{kN}{m} \cdot 5^2 m^2}{8} = -3,1746 kN \cdot m \\ M_{Z,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,0601 \frac{kN}{m} \cdot 5^2 m^2}{8} = 0,1878 kN \cdot m \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{Esta combinación es mayor que la anterior,} \\ \text{con respecto al momento flector que solicita al eje Y.} \end{array}$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES CON VIENTO EN PRESIÓN Y NIEVE (PRINCIPAL):

$$\text{Carga en Z: } 1,4471 \cdot \text{cos}(9,09) + (0,05076) = 1,479 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Carga en Y: } 1,4471 \cdot \text{sen}(9,09) = 0,2286 \frac{kN}{m}$$

$$\left. \begin{aligned} M_{Y,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{1,479 \frac{kN}{m} \cdot 5^2 m^2}{8} = 4,6218 kN \cdot m \\ M_{Z,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,2286 \frac{kN}{m} \cdot 5^2 m^2}{8} = 0,7143 kN \cdot m \end{aligned} \right\}$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES CON VIENTO DE PRESIÓN PRINCIPAL Y NIEVE:

$$\text{Carga en Z: } 0,9139 \cdot \text{cos}(9,09) + (0,0846) = 0,987 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Carga en Y: } 0,9139 \cdot \text{sen}(9,09) = 0,144 \frac{kN}{m}$$

$$\left. \begin{aligned} M_{Y,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,987 \frac{kN}{m} \cdot 5^2 m^2}{8} = 3,0843 kN \cdot m \\ M_{Z,Ed} &= \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0,144 \frac{kN}{m} \cdot 5^2 m^2}{8} = 0,45 kN \cdot m \end{aligned} \right\}$$

Las correas están dispuestas de forma continua en una posición a dos vanos de tramos iguales apoyada por sus extremos y con una carga uniformemente repartida.

Estudiamos el caso para comprobar por otro método el momento máximo cuando se da la combinación más desfavorable: **acciones constantes con viento en presión y nieve (principal)**.

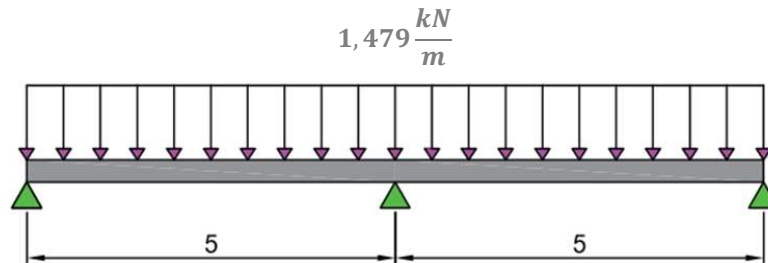
Calculamos las reacciones sobre los apoyos de las correas aplicando el “Teorema de los tres Momentos” o “Teorema de Clapeyron:

$$M_1 \cdot l_1 + 2 \cdot M_2 \cdot (l_1 + l_2) + M_3 \cdot l_2 = \frac{-6 \cdot A_1 \cdot a_1}{l_1} + \frac{-6 \cdot A_2 \cdot a_2}{l_2} \quad (\text{Ec. 68})$$

Donde:

- M_2 = Momento flector aplicado en el apoyo central.
- M_1 = Momento flector aplicado en el apoyo a la izquierda.
- M_3 = Momento flector aplicado en el apoyo a la derecha.

- l_1 = Longitud del tramo de viga entre el apoyo de la izquierda y el apoyo central.
- l_2 = Longitud del tramo de viga entre el apoyo central y el apoyo de la derecha.
- A_1 y A_2 = Área de los momentos flectores isostáticos en los tramos.



$$M_1 \cdot l_1 + 2 \cdot M_2 \cdot (l_1 + l_2) + M_3 \cdot l_2 = \frac{-6 \cdot A_1 \cdot a_1}{l_1} + \frac{-6 \cdot A_2 \cdot a_2}{l_2} \rightarrow$$

$$\rightarrow 0 \cdot l_1 + 2 \cdot M_2 \cdot (l_1 + l_2) + 0 \cdot l_2 = \frac{-6 \cdot A_1 \cdot a_1}{l_1} + \frac{-6 \cdot A_2 \cdot a_2}{l_2} \rightarrow$$

$$\rightarrow 2 \cdot M_2 \cdot (5 + 5) = 2 \cdot \frac{-6 \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot 5 \cdot \frac{1,479 \cdot 5^2}{8}\right) \cdot 2,5}{5} \rightarrow$$

$$\rightarrow 20 \cdot M_2 = -92,4375 \rightarrow \mathbf{M_2 = -4,621875 \text{ m} \cdot \text{kN}}$$

$$\sum M_{2 \text{ por la derec}} = 4,621875 = 1,479 \cdot 5 \cdot 2,5 - 5 \cdot R_c \rightarrow R_c = \frac{18,4875 - 4,621875}{5} = 2,773125 \text{ kN}$$

$$\mathbf{R_1 = R_3 = 2,773125 \text{ kN}}$$

Reacción del apoyo central:

$$R_1 + R_2 + R_3 = 1,479 \cdot 10 \rightarrow R_2 = 14,79 - (2 \cdot 2,773125) \rightarrow \mathbf{R_2 = 9,24375 \text{ kN}}$$

Comprobamos los resultados haciendo el sumatorio de momentos en el apoyo de la izquierda⁽¹⁾, que debe ser nulo:

$$\sum M_{1 \text{ por la derecha}} = -2,773125 \cdot 10 - 9,24375 \cdot 5 + 1,479 \cdot 10 \cdot 5 = \mathbf{0 \text{ kN}}$$

Hemos podido comprobar que el momento máximo es $\mathbf{M_d = -4,622 \text{ m} \cdot \text{kN}}$

✓ Comprobación del perfil **IPE 120** $\begin{cases} W_{y,el} = 53,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \\ W_{z,el} = 8,65 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \end{cases}$

Tomando como hipótesis más desfavorable el caso de combinación de acciones constantes y viento en succión:

Resistencia de las secciones a flexión: (apartado 6.2.6 CTE DB SE-A)

La resistencia de las secciones a flexión, M_c .Rd, será:

b) La resistencia plástica de la sección bruta para las secciones de **clase 1** y 2:

$$M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd} \quad (\text{Ec. 69})$$

Siendo W_{pl} = módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión.

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{275}{1,05} = 261,9 \frac{N}{mm^2}$$

2.3.3 Coeficientes parciales de seguridad para determinar la resistencia

1 Para los coeficientes parciales para la resistencia se adoptarán, normalmente, los siguientes valores:

- a) $\gamma_{M0} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material
- b) $\gamma_{M1} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad
- c) $\gamma_{M2} = 1,25$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión
- d) $\gamma_{M3} = 1,1$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio.
 $\gamma_{M3} = 1,25$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Último.
 $\gamma_{M3} = 1,4$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobremedida.

2 Los coeficientes parciales para la resistencia frente a la fatiga están definidos en el Anejo C.

A partir de estos datos del CTE DB SE-A obtenemos:

$$\text{Resistencia a flexión} \left\{ \begin{array}{l} W_{y,nec} \geq \frac{M_d}{f_{yd}} = \frac{|-4,622| \cdot 10^6 N \cdot mm}{\frac{275}{1,05}} = 17647,63 mm^3 < W_{y,el} = 53,0 \cdot 10^3 mm^3 \\ W_{z,nec} \geq \frac{M_d}{f_{yd}} = \frac{0,7143 \cdot 10^6 N \cdot mm}{\frac{275}{1,05}} = 2727,32 mm^3 < W_{z,el} = 8,65 \cdot 10^3 mm^3 \end{array} \right.$$

Para ambos casos el perfil **IPE 120 cumple**.

6.2.8 Interacción de esfuerzos en secciones

1 Flexión compuesta sin cortante:

- e) en general se utilizarán las fórmulas de interacción, de carácter prudente, indicadas a continuación:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1 \quad \text{Para secciones de clase 1 y 2}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1 \quad \text{Para secciones de clase 3} \quad (6.11)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{u,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{0,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{SEd} \cdot e_{Nz}}{M_{0,Rdz}} \leq 1 \quad \text{Para secciones de clase 4}$$

siendo

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

La misma formulación puede ser aplicada en el caso de flexión esviada

Interacción de esfuerzos en el perfil IPE-120 para secciones de clase 1 y combinación de acciones más desfavorables:

- Comprobación para la combinación de acciones constantes y viento en succión:

(Ec. 70)

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1$$

$$M_{el,Rdy} = W_{y,el} \cdot f_{yd} = 53,0 \cdot 10^3 \text{mm}^3 \cdot \frac{275}{1,05} = 13,881 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

$$M_{el,Rdz} = W_{z,el} \cdot f_{yd} = 8,65 \cdot 10^3 \text{mm}^3 \cdot \frac{275}{1,05} = 2,2654 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1 \rightarrow \frac{|-3,1746|}{13,881} + \frac{0,1878}{2,2654} = 0,3116 < 1, \text{ luego el perfil es válido}$$

- Comprobación para la combinación de acciones constantes con viento en presión y nieve (principal):

(Ec. 71)

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1 \rightarrow \frac{|-4,622|}{13,881} + \frac{0,7143}{2,2654} = 0,6482 < 1, \text{ luego el perfil es válido}$$

6.1 Generalidades

- 1 La comprobación frente a los estados límites últimos supone, en este DB, el análisis y la verificación ordenada de la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones.
- 2 Aunque en el caso de las clases 1 y 2 es una opción holgadamente segura, es admisible utilizar en cualquier caso criterios de comprobación basados en distribuciones elásticas de tensiones, siempre que en ningún punto de la sección, (y en clase 4, considerando sólo la eficaz), las tensiones de cálculo, combinadas conforme al criterio de plastificación de Von Mises, superen la resistencia de cálculo. En un punto de una chapa sometido a un estado plano de tensión sería:

$$\sqrt{\sigma_{xd}^2 + \sigma_{zd}^2 - \sigma_{xd} \cdot \sigma_{zd} + 3 \cdot \tau_{xzd}^2} \leq f_{yd} \quad (6.1)$$

- 3 El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 de este DB. No se considerará el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

En esta comprobación de resistencia, la sección a flexión más desfavorable a comprobar está en el centro de vano, don son nulas las tensiones cortantes. Luego:

$$\sqrt{\sigma_{xd}^2 + \sigma_{zd}^2 - \sigma_{xd} \cdot \sigma_{zd}} \leq f_{yd} \quad (\text{Ec. 72})$$

Sustituyendo tenemos:

$$\sqrt{\left(\frac{-4,622 \cdot 10^6}{53,0 \cdot 10^3}\right)^2 + \left(\frac{0,7143 \cdot 10^6}{8,65 \cdot 10^3}\right)^2 - \left(\frac{-4,622 \cdot 10^6}{53,0 \cdot 10^3}\right) \cdot \left(\frac{0,7143 \cdot 10^6}{8,65 \cdot 10^3}\right)} \leq 261,9 \frac{N}{mm^2}$$

$$84,987 \frac{N}{mm^2} \leq 261,9 \frac{N}{mm^2}$$

Como hemos comprobado el perfil IPE 120 de las correas para el módulo de oficinas cumple con las comprobaciones realizadas para el ELU.

2.1.3.1.2. Dimensionado de correas en ELS.

A continuación se adjunta una tabla para justificar el cálculo de todas las acciones que pueden incidir sobre las correas y se dimensionan en estado límite de servicio.

ACCIÓN	TIPO	VALOR UNITARIO	FRANJA DE CARGA	CARGA	$\psi_0(1)$		$\psi_0(2)$		$\psi_0(3)$		$\psi_0(4)$		
- Peso del panel sándwich	G	0,15	1,2	0,18	1	0,18	1	0,18	1	0,18	1	0,18	
- Peso del perfil IPE 120	G	0,102		0,102	1	0,102	1	0,102	1	0,102	1	0,102	
- Sobrecarga de uso	Uniforme	Q	0,4	1,2	0,48	1	0,48	0	0	0	0	0	
	Concentrada	Q	1		1	1	1	0	0	0	0	0	
- Nieve	Q	0,09	$1,2 \cdot \cos 9,09$	0,1066	0	0	1	0,1066	0,5	0,0533	0	0	
- Viento	Presión	Q	0,0705	1,2	0,0846	0	0	0,6	0,05076	1	0,0846	0	0
	Succión	Q	-1,1599	1,2	-1,3918	0	0	0	0	0	0	1	-1,3918
- G+Sobrecarga de uso (uniforme)						0,762							
- G+ Sobrecarga de uso (concentrada)						0,282+1							
- G + N +V (presión) + uso - Nieve principal								$0,3886 \cdot \cos 9,09 + 0,05076$					
- G + N +V (presión) + uso - Viento principal									$0,665 \cdot \cos 8,383 + 0,0846$				
- G + V (succión)											$0,282 \cdot \cos 9,09 - 1,3918$		

Tabla 61: Combinación de Acciones en ELS para correas de cubierta del módulo de oficinas

✚ Verificaciones en Estado Límite de Servicio (ELS) de las correas:

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES Y SOBRECARGA DE USO CONCENTRADA:

$$\text{Carga en Z: } 0,282 \cdot \cos(9,09) + 1 \cdot \cos(9,09) = 0,2784 \frac{kN}{m} + 0,9874 \text{ kN}$$

$$\text{Carga en Y: } 0,282 \cdot \sin(9,09) + 1 \cdot \sin(9,09) = 0,0445 \frac{kN}{m} + 0,1579 \text{ kN}$$

(Ec. 73)

$$\text{Carga distribuida} \left\{ \begin{array}{l} \delta_{max Z} = 0,0054 \cdot \frac{q_Z \cdot l^4}{E \cdot I_Y} = 0,0054 \cdot \frac{0,2784 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 318 \cdot 10^4 mm^4} = 1,407 \text{ mm} < \delta_{lim} \\ \delta_{max Y} = 0,0054 \cdot \frac{q_Z \cdot l^4}{E \cdot I_Z} = 0,0054 \cdot \frac{0,0445 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 27,7 \cdot 10^4 mm^4} = 2,5818 \text{ mm} < \delta_{lim} \end{array} \right.$$

$$\text{Carga concentrada} \left\{ \begin{array}{l} \delta_{max Z} = \frac{1}{48} \cdot \frac{p_Z \cdot l^3}{E \cdot I_Y} = \frac{1}{48} \cdot \frac{0,9874 \text{ N} \cdot 10^3 \cdot 5000^3 mm^3}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 318 \cdot 10^4 mm^4} = 3,85 \text{ mm} < \delta_{lim} \\ \delta_{max Y} = \frac{1}{48} \cdot \frac{p_Z \cdot l^3}{E \cdot I_Z} = \frac{1}{48} \cdot \frac{0,1579 \text{ N} \cdot 10^3 \cdot 5000^3 mm^3}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 27,7 \cdot 10^4 mm^4} = 7,0689 \text{ mm} < \delta_{lim} \end{array} \right.$$

Aplicando el principio de superposición $\left\{ \begin{array}{l} \text{Flecha máxima en el eje Z} = 1,407 \text{ mm} + 3,85 \text{ mm} = 5,25 \text{ mm} < \delta_{limite} \\ \text{Flecha máxima en el eje Y} = 2,581 \text{ mm} + 7,069 \text{ mm} = 9,650 \text{ mm} < \delta_{limite} \end{array} \right.$

Por tanto, se verifica que la correa cumple bajo combinación de acciones constantes y sobrecarga de uso concentrada.

$$\text{La deformación límite es } \delta_{lim} = \frac{L}{300} = \frac{5000}{300} = 16,66 \text{ mm}$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES Y VIENTO EN SUCCIÓN:

$$\text{Carga en Z: } 0,282 \cdot \cos(9,09) + (-1,3918) = -1,1133 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Carga en Y: } 0,282 \cdot \sin(9,09) = 0,044 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Carga distribuida} \left\{ \begin{array}{l} \delta_{max Z} = 0,0054 \cdot \frac{q_Z \cdot l^4}{E \cdot I_Y} = 0,0054 \cdot \frac{|-1,1133| \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 318 \cdot 10^4 mm^4} = 5,6265 \text{ mm} < \delta_{lim} \\ \delta_{max Y} = 0,0054 \cdot \frac{q_Z \cdot l^4}{E \cdot I_Z} = 0,0054 \cdot \frac{0,044 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 27,7 \cdot 10^4 mm^4} = 2,552 \text{ mm} < \delta_{lim} \end{array} \right.$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES CON VIENTO EN PRESIÓN Y NIEVE (PRINCIPAL):

$$\text{Carga en Z: } 0,3886 \cdot \cos(9,09) + (0,05076) = 0,4344 \frac{kN}{m}$$

Carga en Y: $0,3886 \cdot \text{sen}(9,09) = 0,06139 \frac{kN}{m}$

$$\text{Carga distribuida} \left\{ \begin{array}{l} \delta_{max\ z} = 0,0054 \cdot \frac{q_z \cdot l^4}{E \cdot I_Y} = 0,0054 \cdot \frac{0,4344 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 318 \cdot 10^4 mm^4} = 2,195\ mm < \delta_{lim} \\ \delta_{max\ y} = 0,0054 \cdot \frac{q_z \cdot l^4}{E \cdot I_Z} = 0,0054 \cdot \frac{0,06139 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 27,7 \cdot 10^4 mm^4} = 3,5618\ mm < \delta_{li} \end{array} \right.$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES CON VIENTO DE PRESIÓN PRINCIPAL, USO Y NIEVE:

Carga en Z: $0,665 \cdot \text{cos}(9,09) + (0,0576846) = 0,714 \frac{kN}{m}$

Carga en Y: $0,665 \cdot \text{sen}(9,09) = 0,105 \frac{kN}{m}$

$$\text{Carga distribuida} \left\{ \begin{array}{l} \delta_{max\ z} = 0,0054 \cdot \frac{q_z \cdot l^4}{E \cdot I_Y} = 0,0054 \cdot \frac{0,714 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 318 \cdot 10^4 mm^4} = 3,608\ mm < \delta_{lim} \\ \delta_{max\ y} = 0,0054 \cdot \frac{q_z \cdot l^4}{E \cdot I_Z} = 0,0054 \cdot \frac{0,105 \frac{N}{mm} \cdot 5000^4 mm^4}{2,1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2} \cdot 27,7 \cdot 10^4 mm^4} = 6,092\ mm < \delta_{lim} \end{array} \right.$$

2.1.3.2. Viento en dinteles:

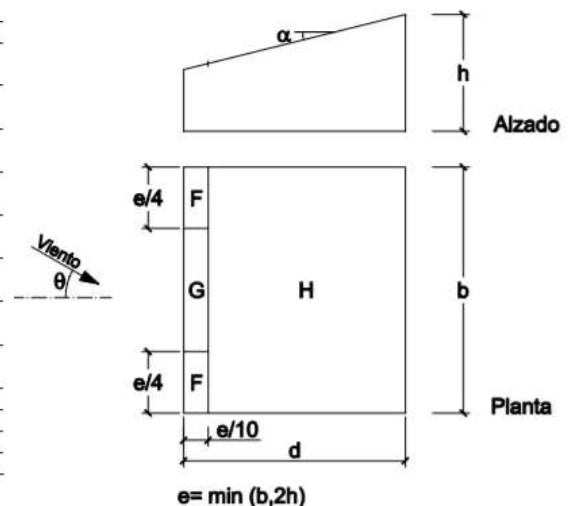
Para calcular la carga de viento sobre los dinteles utilizaremos las mismas tablas usadas para el cálculo de las correas (Tablas D.5.a), D.5.b) y D.5.c)).

VIENTO POR ZONA 1 ($-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$):

Tabla D.5 Cubiertas a un agua.

a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$		
		F	G	H
5°	≥ 10	-1.7 +0.0	-1.2 +0.0	-0.6 +0.0
	≤ 1	-2.5 +0.0	-2.0 +0.0	-1.2 +0.0
15°	≥ 10	-0.9 0.2	-0.8 0.2	-0.3 0.2
	≤ 1	-2.0 0.2	-1.5 0.2	-0.3 0.2
30°	≥ 10	-0.5 0.7	-0.5 0.7	-0.2 0.4
	≤ 1	-1.5 0.7	-1.5 0.7	-0.2 0.4
45°	≥ 10	-0.0 0.7	-0.0 0.7	-0.0 0.6
	≤ 1	-0.0 0.7	-0.0 0.7	-0.0 0.6
60°	≥ 10	0.7	0.7	0.7
	≤ 1	0.7	0.7	0.7
75°	≥ 10	0.8	0.8	0.8
	≤ 1	0.8	0.8	0.8



En la tabla interpolamos entre los valores 5° y 15° para obtener los valores adecuados para el ángulo $\alpha=9,09^\circ$. A continuación buscaremos los valores del coeficiente de presión exterior en las subfilas de las zonas cuyas áreas son $\geq 10 \text{ m}^2$. Se nos da dos valores del coeficiente para cada zona, esto quiere decir que el mismo viento que solicita a nuestra nave generando las cargas sobre paramentos que ya introducimos, puede solicitar a la cubierta de dos formas distintas, según los valores superiores y según los valores inferiores.

Siendo la longitud de los dinteles 5,06 m el área de influencia es:
 Área de influencia de los dinteles: $5 \text{ m} \cdot 5,06 = 25,3 \text{ m}^2$.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \min(b, 2 \cdot h) = \min(40,8) = 8 \text{ m} \\ e/10 = 0,8 \text{ m} \\ e/4 = 2 \text{ m} \\ d = 5 \text{ m} \end{array} \right.$$

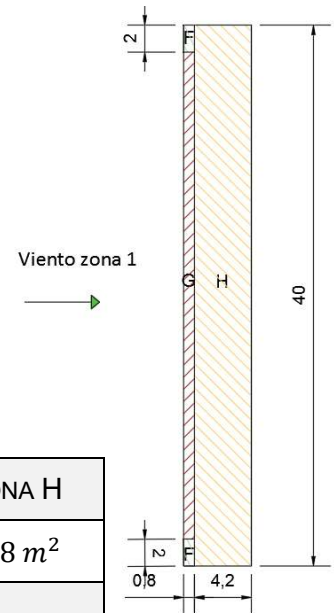


Tabla 62: Hipótesis de Succión Viento por Zona-1

HIPÓTESIS DE SUCCIÓN	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Área	3,2 m ²	28,8 m ²	168 m ²
➤ HIPÓTESIS (A ≥ 10 m ²)			
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	-1,7	-1,2	-0,6
$C_{p,ext}(\alpha = 9,09^\circ)$	-1,3728	-1,0364	-0,4773
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	-0,9	-0,8	-0,3

Tabla 63: Hipótesis de Presión Viento por Zona-1

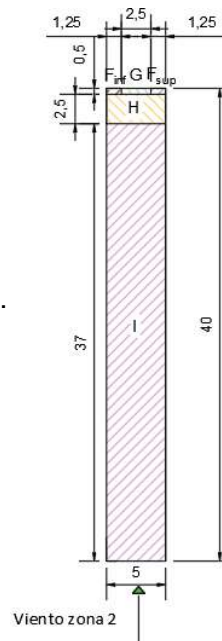
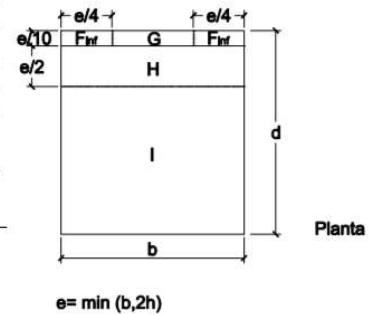
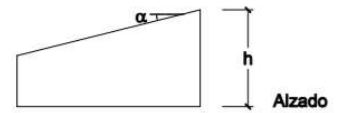
HIPÓTESIS DE PRESIÓN	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Área	3,2 m ²	28,8 m ²	168 m ²
➤ 1ª HIPÓTESIS (A ≥ 10 m ²)			
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	0	0	0
$C_{p,ext}(\alpha = 9,09^\circ)$	0,0818	0,0818	0,0818
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	0,2	0,2	0,2

VIENTO POR ZONA 2 Y ZONA 4 ($225^\circ \leq \theta \leq 315^\circ$):

Cargas de viento en la cubierta por zona 2 y 4. En este caso utilizamos la tabla D.5.c).

c) Dirección del viento $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$				
		F _{inf}	F _{sup}	G	H	I
5°	≥ 10	-2,1	-2,1	-1,8	-0,6	-0,5
	≤ 1	-2,4	-2,6	-2,0	-1,2	-0,5
15°	≥ 10	-1,6	-2,4	-1,9	-0,8	-0,7
	≤ 1	-2,4	-2,9	-2,5	-1,2	-1,2
30°	≥ 10	-1,3	-2,1	-1,5	-1,0	-0,8
	≤ 1	-2,0	-2,9	-2,0	-1,3	-1,2
45°	≥ 10	-1,3	-1,5	-1,4	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,0	-2,4	-2,0	-1,3	-1,2
60°	≥ 10	-1,2	-1,2	-1,2	-1,0	-0,7
	≤ 1	-2,0	-2,0	-2,0	-1,3	-1,2
75°	≥ 10	-1,2	-1,2	-1,2	-1,0	-0,5
	≤ 1	-2,0	-2,0	-2,0	-1,3	-0,5



En este caso los paramentos son:

$h = 4 \text{ m}$, $d = 40 \text{ m}$, $b = 5 \text{ m}$.

Área de influencia de dinteles: $5 \text{ m} \cdot 5,06 \text{ m} = 25,3 \text{ m}^2$.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \min(b, 2 \cdot h) = \min(5, 8) = 5 \text{ m} \\ e/10 = 0,5 \text{ m} \\ e/4 = 1,25 \text{ m} \\ e/2 = 2,5 \text{ m} \end{array} \right.$$

Tabla 64: Hipótesis de Succión Viento por Zona-2 y Zona 4

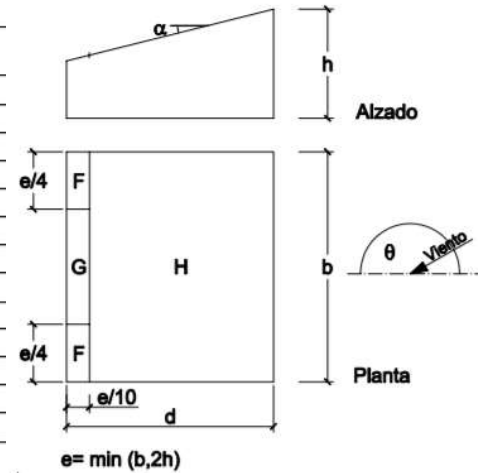
HIPÓTESIS	ZONA F _{INF}	ZONA F _{SUP}	ZONA G	ZONA H	ZONA I
Área	0,625 m ²	0,625 m ²	1,25 m ²	12,5 m ²	185 m ²
1ª HIPÓTESIS (A ≥ 10 m ²)					
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	-2,1	-2,1	-1,8	-0,6	-0,5
$C_{p,ext}(\alpha = 9,09^\circ)$	-1,895	-2,222	-1,8409	-0,6818	-0,5818
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	-1,6	-2,4	-1,9	-0,8	-0,7

VIENTO POR ZONA 3 ($135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$):

Cargas de viento en la cubierta por zona 3. En este caso utilizamos la tabla D.5.b).

b) Dirección del viento $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$		
		F	G	H
5°	≥ 10	-2,3	-1,3	-0,8
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2
15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9
	≤ 1	-2,8	-2,0	-1,2
30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8
	≤ 1	-2,3	-1,5	-0,8
45°	≥ 10	-0,6	-0,5	-0,7
	≤ 1	-1,3	-0,5	-0,7
60°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,5
	≤ 1	-1,0	-0,5	-0,5
75°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,5
	≤ 1	-1,0	-0,5	-0,5



Área de influencia de dinteles: $5 \text{ m} \cdot 5,06 \text{ m} = 25,3 \text{ m}^2$.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \min(b, 2 \cdot h) = \min(40,8) = 8 \text{ m} \\ e/10 = 0,8 \text{ m} \\ e/4 = 2 \text{ m} \\ d = 5 \text{ m} \end{array} \right.$$

Tabla 65: Hipótesis de Succión Viento por Zona-3

HIPÓTESIS	ZONA F	ZONA G	ZONA H
Área	3,2 m ²	28,8 m ²	168 m ²
➤ 1ª HIPÓTESIS ($A \geq 10 \text{ m}^2$)			
$C_{p,ext}(\alpha = 5^\circ)$	-2,3	-1,3	-0,8
$C_{p,ext}(\alpha = 9,09^\circ)$	-1,38	-1,3	-0,841
$C_{p,ext}(\alpha = 15^\circ)$	-2,5	-1,3	-0,9

DIMENSIONADO:

Finalmente, conocidos todos los parámetros de la acción del viento sobre los dinteles de nuestra cubierta determinamos el valor de la presión estática del viento.

En caso de huecos cerrados: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_{p,ext}$

Franja de carga de dinteles sobre cubierta: 5 m, $C_{e \text{ dinteles}} = 1,32$.

- Viento por zona 1:

ZONA FGH

Coeficiente único FGH:

$$FGH_{1^{\circ} \text{ hipótesis}} = \frac{[(-1,3728) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,8] + [(-1,0364) \cdot 0,8 \cdot 36] + [(-0,4773) \cdot 40 \cdot 4,2]}{5 \cdot 40} = -0,5721$$

Caso de huecos abiertos: $q_{e1} = 0,45 \cdot 1,32 \cdot (-0,5721) = -0,339 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{e1} = -0,339 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -1,695 \text{ kN/m}$

Caso de huecos cerrados: $q_{e2} = 0,45 \cdot 1,32 \cdot (0,0818) = 0,0485 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{e2} = 0,0485 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 0,2425 \text{ kN/m}$

▪ **Viento por zonas 2 y 4:**

Coeficiente único HI:

$$HI = \frac{[(-0,6818) \cdot 5 \cdot 2,5] + [(-0,5818) \cdot 37 \cdot 5]}{5 \cdot 39,5} = -0,588$$

Caso de huecos cerrados: $q_{e2} = 0,45 \cdot 1,32 \cdot (-0,588) = -0,349 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{e2} = -0,349 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -1,745 \text{ kN/m}$

▪ **Viento por zona 3:**

Coeficiente único FGH:

$$FGH = \frac{[(-1,38) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,8] + [(-1,3) \cdot 0,8 \cdot 36] + [(-0,841) \cdot 40 \cdot 4,2]}{5 \cdot 40} = -0,9157$$

Caso de huecos cerrados: $q_{e2} = 0,45 \cdot 1,32 \cdot (-0,9157) = -0,5439 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{e2} = -0,5439 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -2,7195 \text{ kN/m}$

Tabla 66: Cuadro resumen Hipótesis de Viento sobre dinteles

▪ VIENTO ZONA 1		
Zona FGH	Huecos cerrados-succión	$-0,339 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-1,695 \text{ kN/m}$
	Huecos cerrados-presión	$0,0485 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$0,2425 \text{ kN/m}$
▪ VIENTO ZONA 2 Y ZONA 4.		
Zonas HI	Huecos cerrados	$-0,349 \text{ kN/m}^2$
	H.A. aplicando franja de carga	$-1,745 \text{ kN/m}$
▪ VIENTO ZONA 3		
Zona FGH	Huecos cerrados	$-0,5439 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-2,7195 \text{ kN/m}$

2.1.3.2.1. Dimensionado de dinteles en ELU.

A continuación se adjunta una tabla para justificar el cálculo de todas las acciones que pueden incidir sobre los dinteles.

ACCIÓN		TIPO	VALOR UNITARIO $\frac{kN}{m^2}$	FRANJA DE CARGA	CARGA	γ	$\psi_{0(1)}$		$\psi_{0(2)}$		$\psi_{0(3)}$		$\psi_{0(4)}$	
- Peso del panel sándwich		G	0,15	5	0,75	1,35	1	1,0125	1	1,0125	1	1,0125	1	1,0125
- Peso perfil IPE 120 (correa)		G	0,102		0,102	1,35	1	0,1377	1	0,1377	1	0,1377	1	0,1377
- Peso perfil IPE 220 (dintel)		G	0,262		0,262	1,35	1	0,3537	1	0,3537	1	0,3537	1	0,3537
- Sobrecarga de uso	Uniforme	Q	0,4	5	2	1,5	1	3	0	0	0	0	0	0
	Concentrada	Q	1		1	1,5	1	1,5	0	0	0	0	0	0
- Nieve		Q	0,09	$5 \cdot \cos 9,09$	0,444	1,5	0	0	1	0,666	0,5	0,333	0	0
- Viento	Presión	Q	0,0485	5	0,2425	1,5	0	0	0,6	0,218	1	0,3637	0	0
	Succión	Q	-0,349	5	-1,745	1,5	0	0	0	0	0	0	1	-2,6175
- G+ sobrecarga uso (uniforme)							4,5039							
- G+ sobrecarga de uso (concentrada)							1,5039+1,5							
- G + N +V (presión)+ uso Nieve principal									$2,1699 \cdot \cos 9,09 + 0,218$					
- G + N +V (presión)+ uso Viento principal											$1,8369 \cdot \cos 9,09 + 0,3637$			
- G + V (succión)+													$1,5039 \cdot \cos 9,09 - 2,6175$	

Descomposición de las combinaciones de acciones sobre los dinteles: perfil IPE 220

Los dinteles serán perfiles conformados en acero estructural S 275, habiéndose seleccionado el tipo: **IPE 220**. Se calcula a continuación las distintas hipótesis de carga en ambos ejes perpendiculares a la cubierta del modulo de oficinas.

Se han elegido la hipótesis de viento en succión que inciden por zonas 2 ó 4, sobre el cuerpo de oficinas anejo. No obstante, según los cálculos realizados la más desfavorable se corresponde cuando el viento incide por la zona 3, si bien será desestimada dado que el citado módulo principal (nave de inspección técnica de vehículos) posee una mayor altura y trabaja como cortavientos para la estructura de la zona de oficinas.

La acción escogida para viento en presión se produce cuando el viento incide por zona 1.

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES Y SOBRECARGA DE USO CONCENTRADA:

$$\text{Carga en Z: } 1,5039 \cdot \cos(9,09) + 1,5 \cdot \cos(9,09) = 1,485 \frac{kN}{m} + 1,4811 kN$$

$$\text{Carga en Y: } 1,5039 \cdot \sin(9,09) + 1,5 \cdot \sin(9,09) = 0,237 \frac{kN}{m} + 0,2369 kN$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES Y VIENTO EN SUCCIÓN:

$$\text{Carga en Z: } 1,5039 \cdot \cos(9,09) + (-2,6175) = -1,132 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Carga en Y: } 1,5039 \cdot \sin(9,09) = 0,2376 \frac{kN}{m}$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES CON VIENTO EN PRESIÓN Y NIEVE (PRINCIPAL):

$$\text{Carga en Z: } 2,1699 \cdot \cos(9,09) + (0,218) = 2,36 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Carga en Y: } 2,1699 \cdot \sin(9,09) = 0,3428 \frac{kN}{m}$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSTANTES CON VIENTO DE PRESIÓN PRINCIPAL Y NIEVE:

$$\text{Carga en Z: } 1,8369 \cdot \cos(9,09) + (0,3637) = 2,1775 \frac{kN}{m}$$

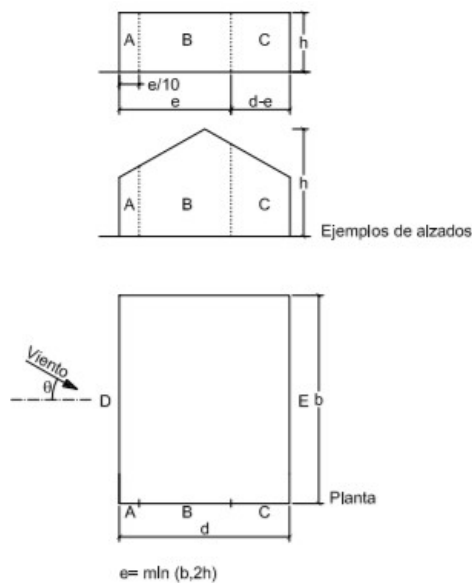
$$\text{Carga en Y: } 1,8369 \cdot \sin(9,09) = 0,29 \frac{kN}{m}$$

La hipótesis más desfavorable a la que se ven sometidos los dinteles de la nave es la combinación de acciones constantes con viento en presión y nieve como acción principal.

2.1.3.3. Viento en pilares laterales:

- Calcularemos a continuación las cargas en los paramentos verticales, es decir, en los cerramientos de la nave. Para ello haremos uso de la Tabla D.3; en ella nos encontraremos unos gráficos que nos distribuyen las distintas zonas de carga en función de donde venga el viento. Como éste puede venir por cualquiera de las caras del edificio, se irá dando la vuelta a la nave hasta que coincida con el ángulo del viento con el que está croquizado en el tercer gráfico de la tabla D.3.

Tabla D.3 Paramentos verticales



A (m ²)	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

En cada hipótesis, la cara que azote directamente el viento se llamará D, la opuesta será la E, la de sotavento. En función del ángulo θ , una de las dos caras restantes quedará al rebufo de los vientos y en ella se distribuyen las zonas A, B y C. En función del ángulo de incidencia del viento, en proyección horizontal, las distintas zonas A, B, C, D y E irán girando y ocupando distintas zonas del cerramiento.

VIENTO POR ZONA 1 ($-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$):

Coincide con posición que se recoge en el tercer gráfico de la tabla D.3. En este caso la zona D es el lateral izquierdo, la E el derecho y las zonas A, B y C ocuparían el hastial delantero o el trasero, en función de si el ángulo es algo menor o mayor que 0, respectivamente.

Para calcular las anchuras de las zonas A, B y C tenemos que fijarnos en el primer gráfico de la tabla D.3. En él se nos dice que la zona A ocupa una anchura de $\frac{e}{10}$, la C es $d - e$ y la B es $\frac{(e-e)}{10} = \frac{9 \cdot e}{10}$. El valor del parámetro d , según el tercero de los gráficos, coincide con la longitud del paramento ocupado por las zonas A, B y C, es decir, el que queda a sotavento entre las zonas D y E. La e se obtiene de la expresión $e = \min(b, 2 \cdot h)$.

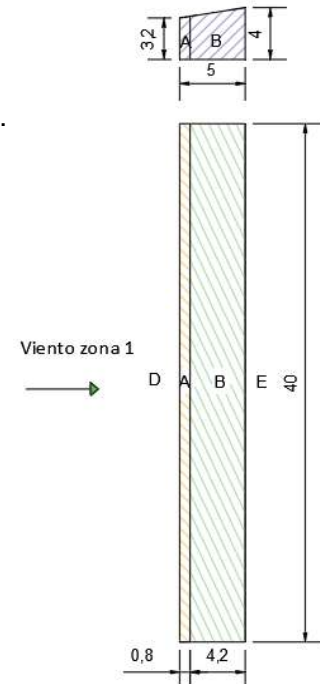
En esta fórmula, la b es la longitud del paramento E, el de sotavento y la h es la altura de coronación de la nave a un agua, en este caso de 4 m. Por tanto, la e es el mínimo valor entre la b y dos veces la altura de la nave.

Los pilares se sitúan en las zonas D y E.

- Área de influencia de pilares laterales en zona D: $5 \text{ m} \cdot 3,2 \text{ m} = 16 \text{ m}^2$.
- Área de influencia de pilares laterales en zona E: $5 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} = 20 \text{ m}^2$.
- Modulaje entre pórticos: 5 m.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \text{mín}(b, 2 \cdot h) = \text{mín}(40,2 \cdot 4) = 8 \text{ m} \\ e/10 = 0,8 \text{ m} \\ d = 19 \text{ m} \\ d - e = 5 - 8 = -3 \text{ m} \end{array} \right.$$

Zona A - Fachada	Zona B - Fachada	Zona C
2,612 m ²	15,388 m ²	0 m ²



En la tabla D.3 tenemos definitivamente los valores del coeficiente de exposición exterior $C_{p \text{ ext}}$.

Todas las superficies de influencia sobre pilares son mayores de 10 m^2 ., por ello tomaremos la primera fila de esta tabla y entramos en ella con la subfila que corresponde al valor $\frac{h}{d} = \frac{4}{5} = 0,8$ en nuestro caso concreto.

Por tanto, para esta hipótesis de viento por zona 1 interpolamos entre $\frac{h}{d} = 1$ y $\frac{h}{d} \leq 0,25$ y adoptaremos los valores siguientes: $C_{p \text{ ext D}} = 0,7733$ y $C_{p \text{ ext E}} = -0,4466$.

VIENTO POR ZONA 3 ($135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$):

Son los mismos valores que hemos obtenido para viento por zona 1, salvo que la zona D pasa a ser la E y viceversa.

Por tanto: $C_{p \text{ ext D}} = -0,4466$ y $C_{p \text{ ext E}} = 0,7733$

VIENTO POR ZONA 2 ($225^\circ \leq \theta \leq 315^\circ$):

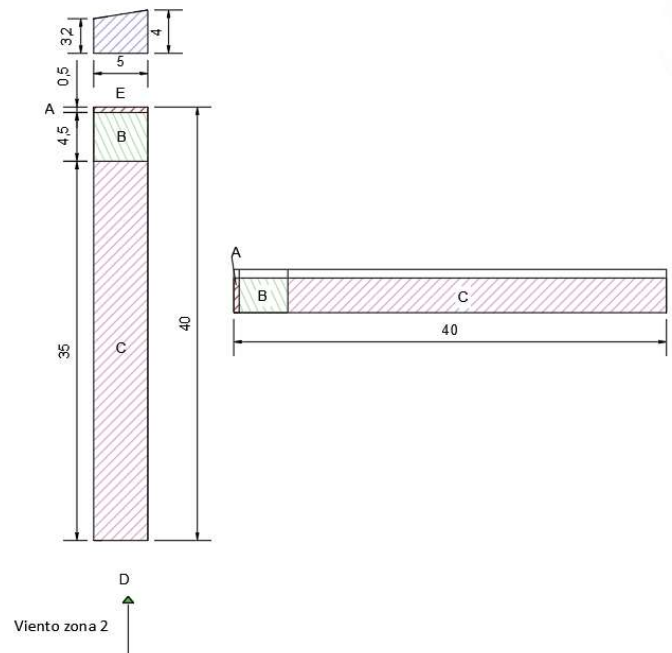
Ahora lo que hemos hecho es girar el gráfico de tal forma que las zonas A, B y C estén en los laterales y las zonas D y E son respectivamente el piñón delantero y el trasero. Es como si girásemos la tabla D.3. para que el viento simbolizado azotara el hastial delantero. Al girar los esquemas cambian las zonas de lugar, giran solidariamente con el viento.

Los pilares se sitúan en las zonas A, B y C.

- Área de influencia pilares laterales cara derecha (medianera): $5 \text{ m} \cdot 3,2 \text{ m} = 16 \text{ m}^2$.
- Área de influencia pilares laterales cara izquierda edificio: $E: 5 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} = 20 \text{ m}^2$.

Modulaje entre pórticos: 5 m.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \text{mín}(b, 2 \cdot h) = \text{mín}(5, 2 \cdot 4) = 5 \text{ m} \\ e/10 = 0,5 \text{ m} \\ d = 40 \text{ m} \\ d - e = 40 - 5 = 35 \text{ m} \end{array} \right.$$



Zona A - Laterales	Zona B - Laerales	Zona C - Laterales
2 m^2	18 m^2	140 m^2

Cambian por tanto los valores geométricos de las áreas, porque ahora $b = 5 \text{ m}$ y $d = 40 \text{ m}$. Por otra parte, cambian también el cociente $\frac{h}{d} = \frac{4}{40} = 0,1$.

Por tanto para esta hipótesis de viento por zona 2 y entrando en la fila de $\frac{h}{d} \leq 0,25$ adoptaremos los valores siguientes: $C_{p \text{ ext } A} = -1,2$, $C_{p \text{ ext } B} = -0,8$ y $C_{p \text{ ext } C} = -0,5$

VIENTO POR ZONA 4 ($45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$):

Son los mismos valores que hemos obtenido para viento por zona 2, solo que cambian de orden.

DIMENSIONADO:

Finalmente, conocidos todos los parámetros determinamos el valor de la presión estática del viento considerando para todas las hipótesis huecos cerrados: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_{p \text{ ext}}$

Franja de carga de pilares laterales: 3,6 m y altura media 1,8 m que genera un $C_e = 1.3$.

- Viento por zona 1 igual que los valores por zona 3 (2 zonas):

ZONA D

Caso de huecos cerrados: $q_{eD} = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,7733) = 0,4523 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eD} = 0,4523 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 2,262 \text{ kN/m}$

ZONA E

Caso de huecos cerrados: $q_{eE} = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,4466) = -0,2612 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eE} = -0,2612 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -1,306 \text{ kN/m}$

- Viento por zona 2 igual que los valores por zona 4 (3 zonas):

ZONA A

Caso de huecos cerrados: $q_{eA} = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-1,2) = -0,702 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eA} = -0,702 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -3,51 \text{ kN/m}$

ZONA B

Caso de huecos cerrados: $q_{eB} = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8) = -0,468 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eB} = -0,468 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -2,34 \text{ kN/m}$

ZONA C

Caso de huecos cerrados: $q_{eC} = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,5) = -0,2925 \text{ kN/m}^2$

Introduciendo la franja de carga: $q_{eC} = -0,2925 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -1,4625 \text{ kN/m}$

Tabla 67: Cuadro resumen Hipótesis de Viento

▪ VIENTO ZONAS 1 y 3		
Zona D	Huecos cerrados	$0,4523 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$2,262 \text{ kN/m}$
Zona E	Huecos cerrados	$-0,2612 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-1,306 \text{ kN/m}$
▪ VIENTO ZONAS 2 y 4		
Zona A	Huecos cerrados	$-0,702 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-3,51 \text{ kN/m}$
Zona B	Huecos cerrados	$-0,468 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-2,34 \text{ kN/m}$
Zona C	Huecos cerrados	$-0,2925 \text{ kN/m}^2$
	H.C. aplicando franja de carga	$-1,4625 \text{ kN/m}$

2.2. DIMENSIONADO DEL SEMIPÓRTICO DE OFICINAS POR MÉTODO DE CROSS:

Tras haber calculado la totalidad de acciones que inciden sobre el pórtico en estudio y escoger las más desfavorables para cada elemento que lo constituye aplicamos el método de Cross para la resolución del pórtico a un agua.

El primer paso en la aplicación del **Método de Cross** es dividir la estructura en casos de vigas con empotramientos en sus extremos. Los momentos de empotramiento, para cada caso de carga de las vigas separadas se calculan utilizando los valores especificados en tablas (momentos de empotramiento perfecto). Las barras biempotradas aisladas se reagrupan y los momentos extremos en los nudos, que son libres de girar, se equilibran. El momento de desequilibrio se reparte proporcionalmente a la rigidez de las barras que concurren en el nudo.

La rigidez relativa de una barra es:

$$K = \frac{I}{L} \quad (\text{Ec. 74})$$

Siendo K el coeficiente de rigidez que depende de las condiciones de los extremos y siempre que el elemento sea de material homogéneo.

La proporción del momento de desequilibrio de los momentos de empotramiento que se distribuye al extremo de una barra es:

$$\rho \text{ (Coeficiente de reparto)} = \frac{K(\text{Coeficiente de rigidez de la barra})}{\sum K(\text{Coeficientes de rigidez de la barra que concurren en el nudo})} \quad (\text{Ec. 75})$$

Si un momento equilibrante se aplica en el extremo de una barra, una parte de este momento se transmite al otro extremo de la barra. La proporción del momento que se transmite toma valor mitad, si el extremo es empotrado, y cero si el extremo es articulado. El proceso de equilibrio y transmisión continua hasta que se obtiene una precisión satisfactoria. El convenio de signos adoptado para los momentos extremos es positivo en el sentido de las agujas del reloj y negativo, en el sentido contrario.

Se muestran a continuación las combinaciones de acciones más desfavorables que incidirán sobre la estructura del pórtico a un agua. La carga de cálculo más desfavorable para los dinteles se obtiene de la combinación en la que incide: el viento lateral en presión junto con las acciones constantes del peso propio de las correas, el cerramiento en cubierta, el peso de los propios dinteles y la carga de nieve (principal).

Además, se ha contado con la presión que genera el viento cuando incide por la zona más desfavorable en dicha hipótesis de combinación. De este modo, la componente horizontal del viento genera una acción sobre el dintel de:

$$0,0485 \frac{kN}{m} \cdot 1,5 \cdot 5 \text{ m} \cdot \cos(90^\circ - 9,09^\circ) = 0,0574 \text{ kN} \quad (\text{Ec. 76})$$

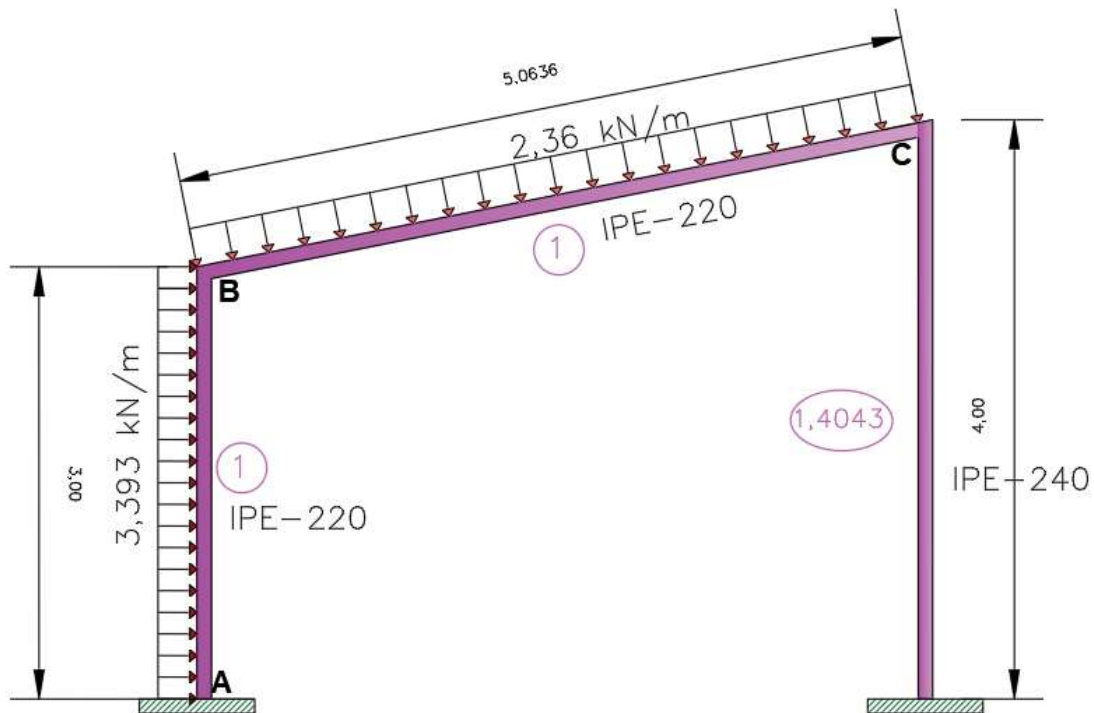


Ilustración 34: Cargas incidentes sobre el pórtico en estudio

Resolución del pórtico mediante el método de Cross:

1. Calculamos los coeficientes de rigidez relativa de cada barra.

Las relaciones de inercia son 1 para el pilar izquierdo y el dintel, ya que ambas barras que conforman el semipórtico poseen el mismo perfil (IPE-220). Sin embargo, la relación de inercia para el pilar derecho es de 1,4043 (resultado de la división de la inercia del pilar (IPE-240) entre la inercia del perfil IPE-220).

(Ec. 77)

$$\text{Relación de inercia}_{\text{pilar derecho (IPE-240)}} = \frac{38,9}{27,7} = 1,4043$$

$$K_{AB} = K_{BA} = \frac{I}{L} = \frac{1}{3,2 \text{ m}} = \frac{5}{16} = 0,3125$$

$$K_{CB} = K_{BC} = \frac{I}{L} = \frac{1}{5,0636 \text{ m}} = 0,197487$$

$$K_{CD} = K_{DC} = \frac{I}{L} = \frac{1,4043}{4 \text{ m}} = 0,351$$

2. Calculo coeficientes de reparto de cada barra, teniendo en cuenta que por cada nudo $\sum p_{ij} = 1$:

(Ec. 78)

$$\rho_{BA} = \frac{K_{BA}}{K_{BA} + K_{BC}} = \frac{\frac{5}{16}}{\frac{5}{16} + 0,1974} = 0,612759$$

$$\rho_{BC} = \frac{K_{BC}}{K_{BC} + K_{BA}} = \frac{0,1974}{0,1974 + \frac{5}{16}} = 0,38724$$

$$\rho_{CB} = \frac{K_{CB}}{K_{CB} + K_{CD}} = \frac{0,1974}{0,1974 + 0,351} = 0,36$$

$$\rho_{CD} = \frac{K_{CD}}{K_{CD} + K_{CB}} = \frac{0,351}{0,351 + 0,1974} = 0,63999$$

3. Cálculo de los momentos de empotramiento perfecto en las barras solicitadas, afectados por el signo correspondiente.

$$M_A = -M_{BA} = \frac{3,393 \cdot 3,2^2}{12} = 2,8953 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{BC} = -M_{CB} = \frac{2,36 \cdot 5,0636^2}{12} = 5,0425 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Tabla de Cross:

4. Suma algebraica de los momentos que concurren en cada nudo.
5. Reparto de estos momentos, afectados de signo contrario, para equilibrar cada nudo.
6. Transporte a los nudos opuestos del momento mitad al obtenido en el reparto anterior.
7. Se repiten los pasos 5 y 6 hasta alcanzar la aproximación deseada. La última operación será de reparto.
8. Suma de los momentos obtenidos en cada barra y cada nudo.

Tabla 68: 1ª Tabla de Cross:

	A	B		C		D
		BA	BC	CB	CD	
ρ	0	0,612759	0,38724	0,36	0,63999	0
M_o	2,8953	-2,8953	5,0425	-5,0425	0	0
1R	0	-1,31571	-0,831481	1,8153	3,2271	0
1T	-0,65785	0	0,90765	-0,41574	0	1,61357
2R	0	-0,55617	-0,35147	0,14966	0,26606	0
2T	-0,278085	0	0,0748	-0,1757	0	0,133034
3R	0	-0,04583	-0,02896	0,06325	0,112446	0
M_1	1,9593	-4,813	4,813	-3,6056	3,6056	1,7466

Las cortantes originadas por los momentos de desplazamientos de primer orden en las cabezas de pilares (posible zona de desplazamiento):

- Cortantes en los pilares para comprobar si existe desplazamiento:

(Ec. 79)

$$Q_{BA} = Q_o + \left(\frac{M_{BA} + M_{AB}}{L_{AB}} \right) = \left(3,393 \cdot \frac{3,2}{2} \right) + \left(- \frac{-4,813 + 1,9593}{3,2} \right) = \overline{(5,4288)} + \overline{0,89178} = \overline{6,32058} \text{ kN}$$

$$Q_{CD} = Q_o + \left(\frac{M_{CD} + M_{DC}}{L_{CD}} \right) = \left(- \frac{3,6056 + 1,7466}{4} \right) = \overline{1,33808} \text{ kN}$$

Fuerza cortante desarrollada en el nivel BC:

$$Q = Q_{BA} + Q_{CD} = \overline{6,32058} \text{ kN} + \overline{1,33808} \text{ kN} = \overline{4,9824975} \text{ kN} \quad (\text{Ec. 80})$$

Se origina un desplazamiento hacia la derecha; esto se debe a que hemos calculado los momentos resistentes y no los actuantes, el pórtico desplaza en sentido contrario a Q , es decir, el sentido del desplazamiento lo marca la cortante actuante.

En el método de distribución de momentos (Cross), los momentos se consideran contrarios a los de resistencia de materiales.

Se toma como sentido positivo si el momento tiende a hacer girar a la barra en el sentido de las agujas del reloj.

El momento es negativo, si la barra gira en sentido antihorario.

El pórtico va a estar sometido a desplazamiento, ya que la suma de las cortantes en el nivel de pilares no es nula, éste será originado por el descenso del nudo C, que obliga a un desplazamiento horizontal de B.

Una vez que se conoce el sentido de desplazamiento se da un valor de momento de 2º orden para uno de los elementos que desplaza.

El desplazamiento origina momentos internos. Suponiendo un momento arbitrario en BA de +100 kN·m obtendremos los momentos de segundo orden.

El valor del momento del segundo elemento que desplaza se obtiene de despejar δ en el elemento donde hemos dado un valor arbitrario y sustituirlo en la ecuación del 2º elemento:

$$\delta = \frac{100 \cdot L_{BA}^2}{6 \cdot E \cdot I_{BA}}$$

(Ec. 81)

Sustituyendo:

$$M_{CD} = \frac{6 \cdot E \cdot I \cdot \delta}{L_{BC}^2} = \frac{6 \cdot E \cdot I \cdot 6,3295 \delta'}{L_{BC}^2}$$

$$M_{CD} = \frac{6 \cdot E \cdot I \cdot \delta'}{L_{AB}^2}$$

$$M_{CD} = \frac{100 \cdot \frac{1 \cdot \delta'}{L_{AB}^2}}{6,3295 \delta'} = \frac{100 \cdot \frac{1 \cdot \delta'}{3,2^2}}{6,3295 \delta'} = \frac{100 \cdot \frac{1 \cdot \delta'}{10,24}}{6,3295 \delta'} = \frac{100 \cdot \delta'}{65,568} = 39,559 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Tabla 69: “Tabla de Cross momentos de segundo orden”

	A	B		C		D
		BA	BC	CB	CD	
ρ	0	0,612759	0,38724	0,36	0,63999	0
M_o	100	100	0	0	89,8752	89,8752
1R	0	-61,2759	-38,724	-32,35507	-57,51922	0
1T	-30,63795	0	-16,177536	-19,362	0	-28,75961
2R	0	9,91293078	6,26458904	6,97032	12,3914864	0
2T	4,95646539	0	3,48516	3,13229452	0	6,19574319
3R	0	-2,135563	-1,349593	-1,127626	-2,004637	0
3T	-1,067781	0	-0,563813	-0,674796	0	-1,002318
4R	0	0,3454815	0,21833095	0,2429268	0,43186313	0
M_2	73,25073	46,8469491	-46,846862	-43,17395	43,174683	66,3090

Una vez obtenidos los momentos de segundo orden, se calculan las cortantes debidas a dichos momentos; en este caso Q'_{BA} y Q'_{CD} .

$$Q'_{BA} = \left(\frac{M_{BA} + M_{AB}}{L_{AB}} \right) = \left(-\frac{46,8469 + 73,25073}{3,2} \right) = \overline{37,5305} \text{ kN} \quad (\text{Ec. 82})$$

$$Q'_{CD} = \left(\frac{M_{CD} + M_{DC}}{L_{CD}} \right) = \left(-\frac{43,1746 + 66,3090}{4} \right) = \overline{27,87191} \text{ kN} \quad (\text{Ec. 83})$$

Fuerza cortante desarrollada en el nivel BC:

$$Q' = Q'_{BA} + Q'_{CD} = \overline{37,5305} \text{ kN} + \overline{27,87191} \text{ kN} = \overline{65,40241} \text{ kN} \quad (\text{Ec. 84})$$

Finalmente, la constante que relaciona los momentos de segundo orden con los de primer orden se obtiene de la siguiente fórmula:

$$Q + Q' \cdot k = 0 \rightarrow (\overline{6,32058} \text{ kN} + \overline{1,33808} \text{ kN}) + (\overline{37,5305} \text{ kN} + \overline{27,87191}) \cdot k = 0 \quad (\text{Ec. 85})$$

Despejando k:

$$k = \frac{4,9824975}{65,40241} = 0,070436 \quad (\text{Ec. 86})$$

Para obtener los momentos finales con los que elaboraremos los diagramas de esfuerzos cortantes y de momentos aplicamos la siguiente fórmula:

$$M_T = M_1 + k \cdot M_2$$

TRAMOS:	A	BA	BC	CB	CD	D
M_1	1,9593565	-4,813041	4,8130447	-3,605747	3,605690	1,7466097
M_2	73,250733	46,84694	-46,84686	-43,17395	43,174683	66,3090
$M_2 \cdot k$	5,1594886	3,299711	-3,299705	-3,041000	3,0410519	4,6705414
$M_T = M_1 + k \cdot M_2$	7,1188452	-1,513329	1,5133391	-6,646747	6,6467428	6,4171512

Con estos momentos calculamos las cortantes de toda la estructura y los momentos resistentes finales.

- Cortantes en el pilar izquierdo:

$$Q_{AB} = Q_0 + \left(\frac{M_{AB} + M_{BA}}{L_{AB}} \right) = \left(3,393 \cdot \frac{3,2}{2} \right) + \left(-\frac{7,118845 - 1,51333}{3,2} \right) = \overline{5,4288} + \overline{1,7517} = \overline{7,1805} \text{ kN} \quad (\text{Ec. 87})$$

$$Q_{BA} = Q_0 + \left(\frac{M_{BA} + M_{AB}}{L_{BA}} \right) = \left(3,393 \cdot \frac{3,2}{2} \right) + \left(-\frac{-1,51333 + 7,118845}{3,2} \right) = \overline{5,4288} + \overline{1,7517} = \overline{3,67707} \text{ kN}$$

- Cortantes en el dintel:

$$Q_{BC} = Q_0 + \left(\frac{M_{BC} + M_{CB}}{L_{BC}} \right) = \left(2,36 \cdot \frac{5,0636}{2} \right) \uparrow + \left(-\frac{1,5133 - 6,6467}{5,0636} \right) = 5,975048 \uparrow + 1,01377 \downarrow = 4,96127 \uparrow \text{ kN} \quad (\text{Ec. 88})$$

$$Q_{CB} = Q_o + \left(\frac{M_{CB} + M_{BC}}{L_{CB}} \right) = \left(2,36 \cdot \frac{5,0636}{2} \right) \uparrow + \left(- \frac{-6,6467 + 1,5133}{5,0636} \right) = 5,975048 \uparrow + 1,01377 \uparrow = 6,9888 \uparrow \text{ kN}$$

- Cortantes en el pilar derecho:

(Ec. 89)

$$Q_{CD} = Q_o + \left(\frac{M_{CD} + M_{DC}}{L_{CD}} \right) = \left(- \frac{6,64674 - 6,417151}{4} \right) = \overline{3,26597} \text{ kN}$$

$$Q_{DC} = Q_o + \left(\frac{M_{DC} + M_{CD}}{L_{DC}} \right) = \left(- \frac{6,64674 - 6,417151}{4} \right) = \overline{3,26597} \text{ kN}$$

▪ Diagrama de cortantes:

Primero hallamos los puntos donde los esfuerzos cortantes son nulos.

Cortantes en el pilar izquierdo:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{7,1805}{3,393} = 2,1162 \text{ m} \\ \frac{3,67707}{3,393} = 1,083 \text{ m} \end{array} \right\} \text{Suma: } 2,1162 \text{ m} + 1,083 \text{ m} = 3,2 \text{ m}$$

Tal y como acabamos de comprobar, con los cortantes producidos en el pilar, coincide la suma del punto donde cambia de signo el diagrama en la longitud del pilar. Por tanto damos por válida la representación.

Cortantes en el dintel:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{4,96127}{2,36} = 2,1022 \text{ m} \\ \frac{6,9888}{2,36} = 2,9613 \text{ m} \end{array} \right\} \text{Suma: } 2,10 \text{ m} + 2,96 \text{ m} = 5,06 \text{ m}$$

Coincide también con la longitud del dintel.

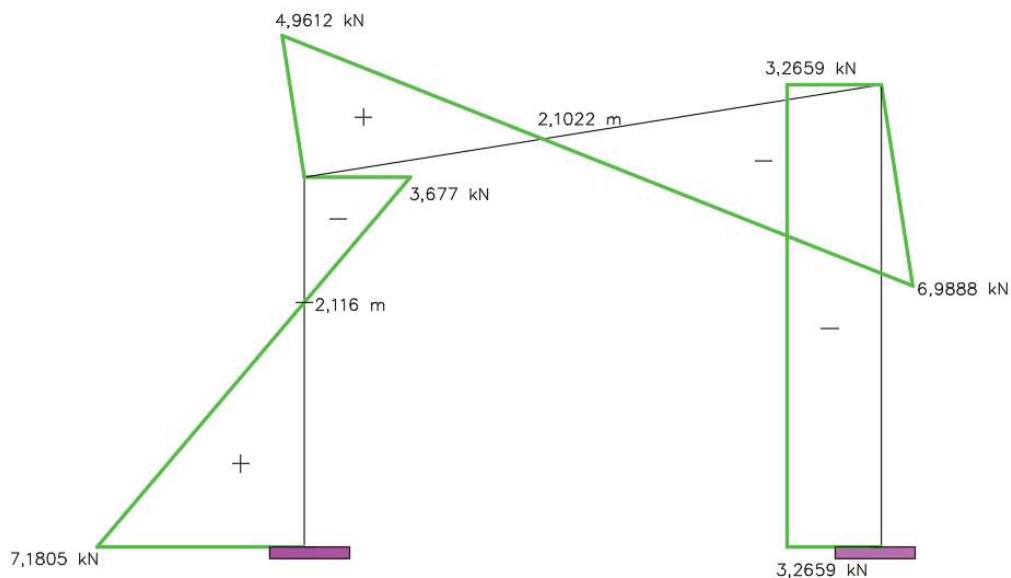


Ilustración 35: Diagramas de esfuerzos cortantes

▪ Diagrama de momentos:

Al igual que en los diagramas de cortantes calculamos el punto o los puntos sobre los pilares y el dintel donde los momentos son nulos. Además comprobamos que el momento máximo se produce en el punto donde el cortante era nulo.

Puntos de corte de los momentos en el pilar izquierdo:

$$M_x = R_{Ax} + M_A - \frac{W \cdot x^2}{2}$$

$$M_x = 7,1805 \cdot x - 7,11884 - \frac{3,393 \cdot x^2}{2} \left. \begin{array}{l} x_1 = 2,16476 \text{ m} \\ x_2 = 1,5848 \text{ m} \end{array} \right\} \text{(Ec. 90)}$$

Obtenemos el momento máximo sobre el pilar izquierdo introduciendo el punto donde la cortante cambia de signo $x=2,1162 \text{ m}$

$$M_{x=2,1162 \text{ m}} = (7,1805 \cdot 2,1162) - 7,11884 - \frac{3,393 \cdot 2,1162^2}{2} \left. \right\} M_{f \text{ máx}} = 0,479 \text{ kN} \cdot \text{m} \text{ (Ec. 91)}$$

Puntos de corte de los momentos en el dintel:

$$M_x = R_x + M_x - \frac{W \cdot x^2}{2}$$

$$M_x = 4,96127 \cdot x - 1,5133 - \frac{2,36 \cdot x^2}{2} \left. \begin{array}{l} x_1 = 3,8733 \text{ m} \\ x_2 = 0,3311 \text{ m} \end{array} \right\} \text{(Ec. 92)}$$

Obtenemos el momento máximo sobre el pilar izquierdo introduciendo el punto donde la cortante cambia de signo $x=2,1022 \text{ m}$.

$$M_{x=2,1022 \text{ m}} = (7,1805 \cdot 2,1022) - 7,11884 - \frac{3,393 \cdot 2,1022^2}{2} \left. \right\} M_{f \text{ máx}} = 3,7015 \text{ kN} \cdot \text{m} \text{ (Ec. 93)}$$

Puntos de corte de los momentos en el pilar derecho:

$$M_x = R_{Ax} + M_A - \frac{W \cdot x^2}{2}$$

$$M_x = -3,2659 \cdot x + 6,417 \left. \right\} x = 1,9648 \text{ m} \text{ (Ec. 94)}$$

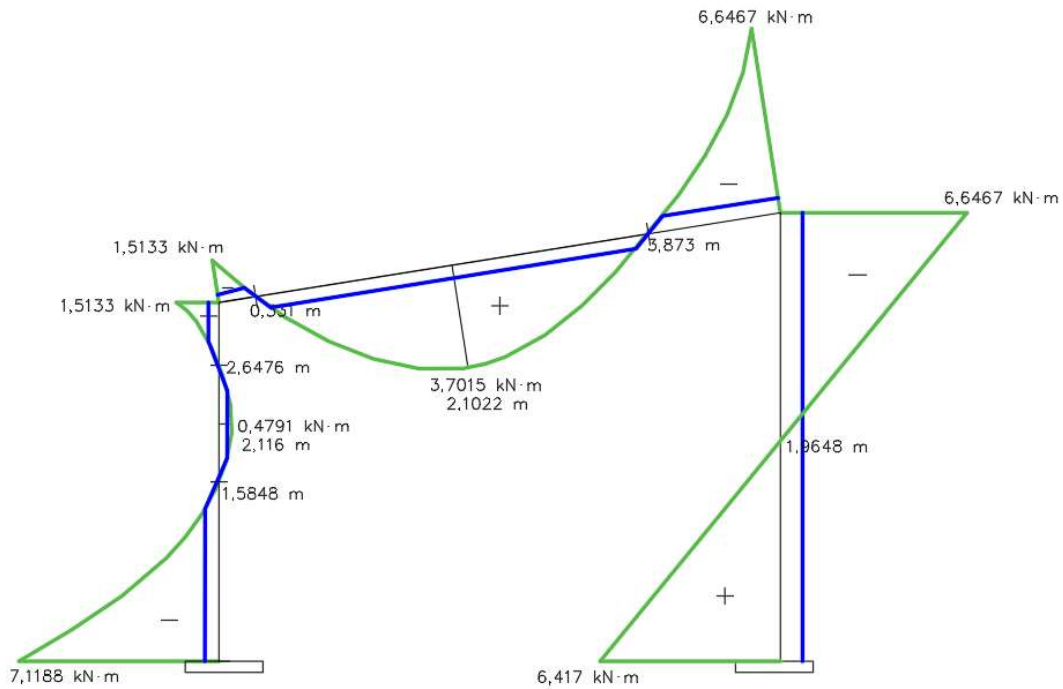


Ilustración 36: Diagrama de momentos flectores

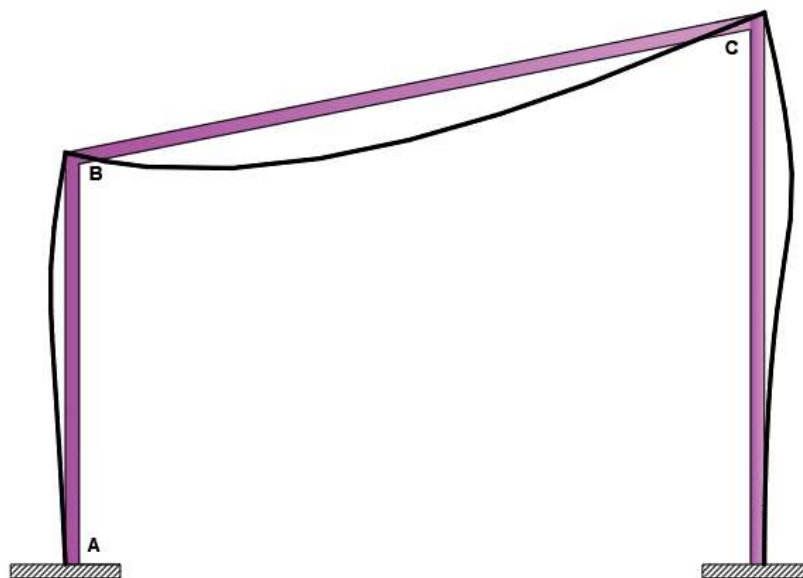


Ilustración 2: Diagrama de deformación

2.2. Dimensionamiento de pilares y dinteles del pórtico de administración:

2.2.1. Dimensionamiento del dintel IPE-220.

Dimensionamos el dintel que está constituido por un perfil IPE-220 sometido principalmente a esfuerzos de flexión, las características principales del perfil son las siguientes:

IPE-220	$A = 3340 \text{ mm}^2$
	$I_Y = 27,7 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$I_Z = 2,05 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$W_Y = 252 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$W_Z = 37,3 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$W_{pLY} = 286 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$W_{pLZ} = 58 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$M_{f,y\text{m}\acute{a}x} = 3,7015 \text{ kN} \cdot \text{m}$
	$V_{\text{m}\acute{a}x} = 6,9888 \text{ kN}$
	$N_{Ed} = 3,677 \text{ kN}$

✚ Comprobación de la sección del dintel:

La comprobación se llevará a cabo aplicando la fórmula del CTE-DB-SE-A apartado 6.2.8 sobre interacción de esfuerzos en secciones de clase 1 y 2:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{Ec. 95})$$

Como el momento $M_{z,Ed}$ es nulo, la expresión anterior se simplifica quedando:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} \leq 1 \quad (\text{Ec. 96})$$

$$N_{pl,Rd} = A \cdot \frac{f_y}{1,05} = 3340 \cdot \frac{275}{1,05} = 874761,9048 \text{ N} = 874,762 \text{ kN}$$

$$M_{pl,Rdy} = W_{pLY} \cdot \frac{f_y}{1,05} = 286 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{275}{1,05} = 74904761,9 \text{ N} \cdot \text{mm} = 74,904 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} \leq 1 \rightarrow \frac{3,677}{874,762} + \frac{3,7015}{74,904} = 0,0536 \leq 1$$

✚ Comprobación de la pieza del dintel:

La comprobación se llevará a cabo aplicando la fórmula del CTE-DB-SE-A apartado 6.3.4.2 sobre elementos comprimidos y flectados:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad (\text{Ec. 97})$$

- Calculamos la carga crítica de Euler para **dintel biempotrado** ya que se considera totalmente rígido:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L_K^2} \rightarrow N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 27,7 \cdot 10^6 \text{ mm}^4}{(5063,6 \text{ mm} \cdot 0,5)^2} = 8956534,81 \text{ N} = 8956,53 \text{ kN} \quad (\text{Ec. 98})$$

- Comprobamos la esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ definida como la relación entre la resistencia plástica de la sección de cálculo y la compresión crítica por pandeo:

(Ec. 99)

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \rightarrow \bar{\lambda} = \sqrt{\frac{3340 \cdot 275}{8956,53 \cdot 10^3}} = 0,3202 \text{ cumple a esbeltez}$$

- Los valores del coeficiente χ se pueden obtener directamente de la tabla 6.3. del CTE DB SE A en función del coeficiente de imperfección y de la esbeltez reducida:

Elegimos el tipo de curva en función de la sección transversal según la Tabla 6.2 del CTE DB SE-A.

Para un perfil IPE-220 $\frac{h}{b} = \frac{220}{110} = 2 > 1,2$ y $t < 40 \text{ mm}$ por lo tanto, para un acero S-275 y eje de pandeo "Y" la curva asociada es la "a".

Para una esbeltez reducida de $\bar{\lambda}_y = 0,3202$ entrando en la tabla 6.3 con la "curva a" e interpolando entre $\bar{\lambda} = 0,3$ y $\bar{\lambda} = 0,4$ obtenemos un coeficiente $\chi = 0,986$.

- Determinamos el coeficiente de interacción k_y mediante la tabla 6.9 del CTE DB SE A y sabiendo que el perfil es de clase 1:

(Ec. 100)

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \cdot \frac{N_{ed}}{\chi_y \cdot N_{crd}}$$

Donde $A^* = A$ y N_{crd} :

(Ec. 101)

$$N_{crd} = A^* \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 3340 \cdot \frac{275}{1,05} = 874761,9048 \text{ N}$$

(Ec. 102)

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \cdot \frac{N_{ed}}{\chi_y \cdot N_{crd}} = 1 + (0,3202 - 0,2) \cdot \frac{3677}{0,986 \cdot 874761,9048} = 1,0005$$

- Determinación del coeficiente de momento equivalente $c_{m,y}$ mediante la tabla 6.10 del CTE DB SE A:

(Ec. 103)

$$c_{m,y} = c_{m,i} = 0,1 - 0,8 \cdot \alpha \geq 0,4 \text{ si } -1 \leq \alpha \leq 0 \rightarrow c_{m,i} = 0,1 - 0,8 \cdot \frac{m_{min}}{m_{max}}$$

$$c_{m,i} = 0,1 - 0,8 \cdot \frac{1,5133}{-6,6467} = 0,2821$$

- Teniendo en cuenta que no hay torsión $\chi_{LT} = 1$ y $e_{N,y} = 0$. Realizamos la comprobación pertinente:

(Ec. 104)

$$\frac{3677}{0,986 \cdot 3340 \cdot \frac{275}{1,05}} + 1,0005 \cdot \frac{0,2821 \cdot 3,7015 \cdot 10^6}{1 \cdot 252 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{275}{1,05}} = 0,021 \leq 1$$

✓ Por tanto el perfil **IPE-220 CUMPLE** como dintel del pórtico.

2.2.2. Dimensionamiento del pilar menor con perfil IPE-220.

Dimensionamos el pilar de 3,2 metros que está constituido por un perfil IPE-220 sometido principalmente a esfuerzos de flexión, las características principales del perfil son las siguientes:

IPE-220	$A = 3340 \text{ mm}^2$
	$I_y = 27,7 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$I_z = 2,05 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$W_y = 252 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$W_z = 37,3 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$W_{ply} = 286 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$W_{plz} = 58 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$M_{f,y\text{máx}} = 7,1188 \text{ kN} \cdot \text{m}$
	$V_{\text{máx}} = 7,1805 \text{ kN}$
	$N_{Ed} = 4,9612 \text{ kN}$

✚ Comprobación de la sección del pilar izquierdo:

La comprobación se llevará a cabo aplicando la fórmula del CTE-DB-SE-A apartado 6.2.8 sobre interacción de esfuerzos en secciones de clase 1 y 2:

(Ec. 105)

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1$$

$$N_{pl,Rd} = A \cdot \frac{f_y}{1,05} = 3340 \cdot \frac{275}{1,05} = 874761,9048 \text{ N} = 874,762 \text{ kN}$$

$$M_{pl,Rdy} = W_{ply} \cdot \frac{f_y}{1,05} = 286 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{275}{1,05} = 74904761,9 \text{ N} \cdot \text{mm} = 74,904 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} \leq 1 \rightarrow \frac{4,9612}{874,762} + \frac{7,1188}{74,904} = 0,1007 \leq 1$$

✚ Longitud de pandeo en pilares de edificios:

La longitud de pandeo L_k de un tramo de pilar de longitud L unido rígidamente a las demás piezas de un pórtico intraslacional o de un pórtico traslacional en cuyo análisis se haya empleado un método de segundo orden que no considere las imperfecciones de los propios pilares, o el método de mayoración de acciones horizontales, puede obtenerse del cociente:

(Ec. 106)

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \frac{1 + 0,145 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,265 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{2 - 0,364 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,247 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2} \leq 1$$

Los coeficientes de distribución η_1 y η_2 anteriores se obtienen de:

$$\eta_1 = \frac{K_C + K_1}{K_C + K_1 + K_{11} + K_{12}} \quad (\text{Ec. 107})$$

$$\eta_2 = \frac{K_C + K_2}{K_C + K_2 + K_{21} + K_{22}} \quad (\text{Ec. 108})$$

En base a lo anterior obtenemos que:

$$K_1 = K_{11} = K_2 = K_{21} = K_{22} = 0 \quad (\text{Ec. 109})$$

Los coeficientes de rigidez eficaz de las vigas pueden determinarse de acuerdo con la tabla 6.5 del CTE DB SE A, siempre que permanezcan elásticas bajo los momentos de cálculo.

(Ec. 110)

$$K_{12} = 1 \cdot \frac{E \cdot I_y}{L} = \frac{210000 \cdot 27,7 \cdot 10^6}{5063,6 \text{ mm}} = 1,14878 \cdot 10^9$$

$$K_C = \frac{E \cdot I_y}{L} = \frac{210000 \cdot 27,7 \cdot 10^6}{3200 \text{ mm}} = 1,8178 \cdot 10^9$$

Sustituyendo:

$$\eta_1 = \frac{1,8178 \cdot 10^9}{1,8178 \cdot 10^9 + 1,14878 \cdot 10^9} = 0,61274$$

$$\eta_2 = \frac{1,8178 \cdot 10^9}{1,8178 \cdot 10^9} = 1$$

Por lo tanto:

$$\beta = \frac{1 + 0,145 \cdot (0,61274 + 1) - 0,265 \cdot 0,61274 \cdot 1}{2 - 0,364 \cdot (0,61274 + 1) - 0,247 \cdot 0,61274 \cdot 1} \leq 1 \rightarrow 0,84928 < 1$$

- Una vez obtenido β determinamos la longitud de pandeo que es la siguiente:

(Ec. 111)

$$\beta = \frac{l_k}{l} \rightarrow l_k = \beta \cdot l = 0,84928 \cdot 3200 = 2717,71 \text{ mm}$$

- Calculamos la carga crítica de Euler para **pilar izquierdo**:

(Ec. 112)

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_K^2} \rightarrow N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot 27,7 \cdot 10^6}{(2717,71)^2} = 7773,07 \cdot 10^3 \text{ N}$$

- Comprobamos la esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ definida como la relación entre la resistencia plástica de la sección de cálculo y la compresión crítica por pandeo:

(Ec. 113)

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \rightarrow \bar{\lambda} = \sqrt{\frac{3340 \cdot 275}{7773,07 \cdot 10^3}} = 0,3437 \text{ cumple a esbeltez}$$

- Los valores del coeficiente χ se pueden obtener directamente de la tabla 6.3. del CTE DB SE A en función del coeficiente de imperfección y de la esbeltez reducida:

Para un perfil IPE-220 $\frac{h}{b} = \frac{220}{110} = 2 > 1,2$ y $t < 40 \text{ mm}$ por lo tanto, para un acero S-275 y eje de pandeo "Y" la curva asociada es la "a".

Para una esbeltez reducida de $\bar{\lambda}_y = 0,3437$ entrando en la tabla 6.3 con la "curva a" e interpolando entre $\bar{\lambda} = 0,3$ y $\bar{\lambda} = 0,4$ obtenemos un coeficiente $\chi = 0,96689$.

El valor del coeficiente de interacción en el plano Y viene dado por la expresión de la tabla 6.13 del CTE DB SE A para clase de sección 1:

$$k_y = 1 + 0,6 \cdot (\bar{\lambda}_y - 0,2) \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot N_{C,Rd}} = 1 + 0,6 \cdot (0,3437 - 0,2) \cdot \frac{4,9612 \cdot 10^3}{0,96689 \cdot 0,8747 \cdot 10^6} = 1,0005 \quad (\text{Ec. 114})$$

Siendo: $N_{C,Rd} = A \cdot f_{yd} = 3340 \cdot \frac{275}{1,05} = 0,8747 \cdot 10^6$

El coeficiente de momento equivalente lo obtenemos de la tabla 6.14 del CTE DB SE A:

$$c_{m,y} = c_{m,i} = 0,1 - 0,8 \cdot \alpha \geq 0,4 \text{ si } -1 \leq \alpha \leq 0 \rightarrow c_{m,i} = 0,1 - 0,8 \cdot \frac{m_{\min}}{m_{\max}} \quad (\text{Ec. 115})$$

$$c_{m,i} = 0,1 - 0,8 \cdot \frac{0,4791}{-6,6467} = 0,15766$$

Siendo:

- $e_{N,y} = 0$ y $\chi_{LT} = 1$ Momento debido a cargas laterales coplanarias.

La comprobación a pandeo quedará como se muestra a continuación:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad (\text{Ec. 116})$$

$$\frac{4,9612 \cdot 10^3}{0,96689 \cdot 3340 \cdot \frac{275}{1,05}} + 1,0005 \cdot \frac{0,15766 \cdot 7,1188 \cdot 10^6}{1 \cdot 252 \cdot 10^3 \cdot \frac{275}{1,05}} \leq 1 \rightarrow 0,0228 < 1$$

✓ Por tanto el perfil **IPE-220 CUMPLE** como pilar menor del pórtico.

2.2.3. Dimensionamiento del pilar mayor con perfil IPE-240.

Dimensionamos el pilar mayor que está constituido por un perfil IPE-240 sometido principalmente a esfuerzos de flexión, las características principales del perfil son las siguientes:

IPE-220	$A = 3910 \text{ mm}^2$
	$I_Y = 38,9 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$I_Z = 2,84 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$W_Y = 324 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$W_Z = 47,3 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$W_{pLY} = 366 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$W_{pLZ} = 74 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$M_{f,y\text{m}\acute{a}x} = 6,6467 \text{ kN} \cdot \text{m}$
	$V_{m\acute{a}x} = 3,2659 \text{ kN}$
	$N_{Ed} = 6,9888 \text{ kN}$

✚ Comprobación de la sección del pilar izquierdo:

La comprobación se llevará a cabo aplicando la fórmula del CTE-DB-SE-A apartado 6.2.8 sobre interacción de esfuerzos en secciones de clase 1 y 2:

(Ec. 117)

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pL,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pL,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pL,Rdz}} \leq 1$$

$$N_{pL,Rd} = A \cdot \frac{f_y}{1,05} = 3910 \cdot \frac{275}{1,05} = 1024047 \text{ N} = 102,4047 \text{ kN}$$

$$M_{pL,Rdy} = W_{pLY} \cdot \frac{f_y}{1,05} = 366 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{275}{1,05} = 95857142,86 \text{ N} \cdot \text{mm} = 95,857 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pL,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pL,Rdy}} \leq 1 \rightarrow \frac{6,9888}{102,4047} + \frac{6,6467}{95,857} = 0,13758 \leq 1$$

✚ Longitud de pandeo en pilares de edificios:

La longitud de pandeo L_k de un tramo de pilar de longitud L unido rígidamente a las demás piezas de un pórtico intraslacional o de un pórtico traslacional en cuyo análisis se haya empleado un método de segundo orden que no considere las imperfecciones de los propios pilares, o el método de mayoración de acciones horizontales, puede obtenerse del cociente:

(Ec. 118)

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \frac{1 + 0,145 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,265 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{2 - 0,364 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,247 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2} \leq 1$$

Los coeficientes de distribución η_1 y η_2 anteriores se obtienen de:

(Ec. 119)

$$\eta_1 = \frac{K_C + K_1}{K_C + K_1 + K_{11} + K_{12}}$$

$$\eta_2 = \frac{K_C + K_2}{K_C + K_2 + K_{21} + K_{22}}$$

En base a la figura 6.5 del CTE DB A obtenemos que:

$$K_1 = K_{12} = K_2 = K_{21} = K_{22} = 0 \quad (\text{Ec. 120})$$

Los coeficientes de rigidez eficaz de las vigas pueden determinarse de acuerdo con la tabla 6.5 del CTE DB SE A, siempre que permanezcan elásticas bajo los momentos de cálculo.

(Ec. 121)

$$K_{11} = 1 \cdot \frac{E \cdot I_y}{L} = \frac{210000 \cdot 27,7 \cdot 10^6}{5063,6 \text{ mm}} = 1,14878 \cdot 10^9$$

$$K_C = \frac{E \cdot I_y}{L} = \frac{210000 \cdot 38,9 \cdot 10^6}{4000 \text{ mm}} = 2,0422 \cdot 10^9$$

Sustituyendo:

$$\eta_1 = \frac{2,0422 \cdot 10^9}{2,0422 \cdot 10^9 + 1,14878 \cdot 10^9} = 0,6399$$

$$\eta_2 = \frac{2,0422 \cdot 10^9}{2,0422 \cdot 10^9} = 1$$

Por lo tanto:

$$\beta = \frac{1 + 0,145 \cdot (0,6399 + 1) - 0,265 \cdot 0,6399 \cdot 1}{2 - 0,364 \cdot (0,6399 + 1) - 0,247 \cdot 0,6399 \cdot 1} \leq 1 \rightarrow 0,85798 < 1$$

- Una vez obtenido β determinamos la longitud de pandeo que es la siguiente:

$$\beta = \frac{l_k}{l} \rightarrow l_k = \beta \cdot l = 0,85798 \cdot 4000 = 3431,948 \text{ mm} \quad (\text{Ec. 122})$$

- Calculamos la carga crítica de Euler para **pilar derecho**:

(Ec. 123)

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_k^2} \rightarrow N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot 38,9 \cdot 10^6}{(3431,948)^2} = 6845,217 \cdot 10^3 \text{ N}$$

- Comprobamos la esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ definida como la relación entre la resistencia plástica de la sección de cálculo y la compresión crítica por pandeo:

(Ec. 124)

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \rightarrow \bar{\lambda} = \sqrt{\frac{3910 \cdot 275}{6845,217 \cdot 10^3}} = 0,3963 \text{ cumple a esbeltez}$$

- Los valores del coeficiente χ se pueden obtener directamente de la tabla 6.3. del CTE DB SE A en función del coeficiente de imperfección y de la esbeltez reducida:

Para un perfil IPE-240 $\frac{h}{b} = \frac{240}{120} = 2 > 1,2$ y $t < 40 \text{ mm}$ por lo tanto, para un acero S-275 y eje de pandeo "Y" la curva asociada es la "a".

Para una esbeltez reducida de $\bar{\lambda}_y = 0,3963$ entrando en la tabla 6.3 con la "curva a" e interpolando entre $\bar{\lambda} = 0,3$ y $\bar{\lambda} = 0,4$ obtenemos un coeficiente $\chi = 0,95111$.

El valor del coeficiente de interacción en el plano Y viene dado por la expresión de la tabla 6.13 del CTE DB SE A para clase de sección 1:

$$k_y = 1 + 0,6 \cdot (\bar{\lambda}_y - 0,2) \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot N_{C,Rd}} = 1 + 0,6 \cdot (0,3963 - 0,2) \cdot \frac{6,9888 \cdot 10^3}{0,95111 \cdot 1,024 \cdot 10^6} = 1,00084 \quad (\text{Ec. 125})$$

Siendo: $N_{C,Rd} = A \cdot f_{yd} = 3910 \cdot \frac{275}{1,05} = 1,024 \cdot 10^6$

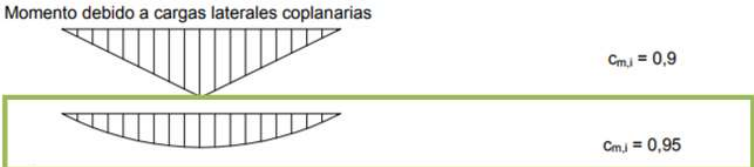
El coeficiente de momento equivalente lo obtenemos de la tabla 6.14 del CTE DB SE A:

Tabla 6.10 Coeficientes del momento equivalente

Factor de momento flector	Eje de flexión	Puntos arriestrados en dirección
$C_{m,y}$	y-y	z-z
$C_{m,z}$	z-z	y-y
$C_{m,i,T}$	y-y	y-y

Diagrama de Flectores	Factor de momento uniforme equivalente
	$C_{m,y} = C_{m,j} (i=y)$
	$C_{m,z} = C_{m,j} (i=z)$
	$C_{m,i,T} = C_{m,i} (i=LT)$

Momento debido a cargas laterales coplanarias



$$C_{m,y} = C_{m,i} = 0,95$$

- $e_{N,y} = 0$ y $\chi_{LT} = 1$ Momento debido a cargas laterales coplanarias.

La comprobación a pandeo quedará como se muestra a continuación:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad (\text{Ec. 126})$$

$$\frac{6,9888 \cdot 10^3}{0,95111 \cdot 3910 \cdot \frac{275}{1,05}} + 1,0005 \cdot \frac{0,95 \cdot 6,6467 \cdot 10^6}{1 \cdot 324 \cdot 10^3 \cdot \frac{275}{1,05}} \leq 1 \rightarrow 0,0816 < 1$$

✓ Por tanto el perfil **IPE-240 CUMPLE** como pilar mayor del pórtico.

2.3. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN:

Los cimientos son los elementos que soportan todas las acciones y, por tanto, se deben dimensionar según el terreno en el que se ubique y según las acciones que van a actuar.

Para el cálculo relativo al cumplimiento de la cimentación aplicamos la normativa **DB-SE-C Seguridad Estructural Cimientos**.

La cimentación de la nave proyectada será superficial y se resolverá mediante zapatas aisladas arriostradas con vigas de atado, según los detalles incluidos en el plano correspondiente.

La zapata es el elemento estructural que se utiliza para repartir la carga que llega a través de un pilar al terreno. Dado que la resistencia del terreno es menor que la del hormigón o la del acero, es necesario realizar un reparto sobre una superficie del terreno mayor a la sección del pilar. Los soportes irán empotrados a la cimentación mediante las placas de anclaje, con los respectivos pernos.

Para su dimensionamiento y comprobación hay que tener como datos de partida la resistencia admisible del suelo y las cargas sobre la zapata y, a partir de ahí, estudiar tanto las tensiones del terreno como la estabilidad. Al ser elementos de hormigón armado es necesario también el cálculo de la armadura necesaria; generalmente la armadura inferior, que trabajará bajo flexión simple. También es necesario realizar el resto de comprobaciones que indica la instrucción correspondiente, como la resistencia a cortante o punzonamiento.

✚ Envolvente de la combinación de equilibrio de cimentación:

De entre todas las combinaciones evaluadas hay una que es la más desfavorable desde el punto de vista del vuelco de la zapata. Se utilizará esta para el cálculo de la cimentación. Se ha proyectado una cimentación directa por zapatas aisladas arriostradas mediante vigas de atado.

En relación a las características resistentes del suelo de cimentación, el informe geotécnico proporciona una tensión admisible de $0,22 \text{ MPA} = 2,2 \text{ kg/m}^2$. Del lado de la seguridad, para hacer frente a la estabilidad al deslizamiento se ha considerado una adherencia nula en zapata.

3. CÁLCULOS DE LA CIMENTACIÓN: MÓDULO DE OFICINAS:

Para su dimensionamiento y cálculo se adopta en todos los casos la hipótesis de reparto de presiones lineal y dimensionaremos aquellas zapatas más desfavorables sobre las que inciden los siguientes esfuerzos: ^[2]

- Acción axial: $N = 6,9888 \text{ kN}$
- Momento: $M = 6,417 \text{ kN} \cdot \text{m}$
- Cortante: $V = 3,2659 \text{ kN}$

El cálculo pertinente a las zapatas debe hacerse sin mayorar, por lo tanto le aplicaremos un coeficiente de minoración a las acciones anteriores para que sean características. Dividiremos cada una de ellas entre 1,35 para trabajar del lado de la seguridad.

(Ec. 127)

$$N = \frac{6,9888 \text{ kN}}{1,35} = 5,1768 \text{ kN}$$

$$M = \frac{6,417 \text{ kN} \cdot \text{m}}{1,35} = 4,7533 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V = \frac{3,2659 \text{ kN}}{1,35} = 2,419 \text{ kN}$$

Para el dimensionado de la cimentación se distinguirá entre:

- Estados límites últimos*: asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación.
- Estados límite de servicio*: asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio.

Verificación de la estabilidad:

La primera comprobación que debe efectuarse en zapatas sometidas a momentos o fuerzas horizontales es la seguridad al **vuelco, es decir el equilibrio de la cimentación**. El problema se reduce a comprobar que el llamado momento de vuelco afectado por un coeficiente de seguridad es inferior al momento estabilizador. Quedará verificado, si para las situaciones de dimensionado pertinentes se cumple la condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab} \quad (\text{Ec. 128})$$

Siendo:

- $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras; Documento Básico SE-C Cimientos, SE-C-5.
- $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

(Ec. 129)

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab} \rightarrow M_{desestabilizador} \leq M_{estabilizador} \rightarrow (M + V \cdot h) \cdot \gamma_{E'} \leq (N + P) \cdot \left(\frac{a'}{2}\right) \cdot \gamma_E$$

Los coeficientes de seguridad parciales $\gamma_{E'}$ y γ_E los obtenemos de la tabla 2.1 del CTE SE-C:

Tabla 70: "Tabla 2.1. CTE SE-C: Coeficientes de seguridad parciales Materiales"

Situación de dimensionado	Tipo	Materiales		Acciones	
		YR	YM	YE	YF
Persistente o transitoria	Hundimiento	3,0 ⁽¹⁾	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,5 ⁽²⁾	1,0	1,0	1,0
	Vuelco ⁽²⁾				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9 ⁽³⁾	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,8	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Capacidad estructural	- ⁽⁴⁾	- ⁽⁴⁾	1,6 ⁽⁵⁾	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	3,5	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	3,5	1,0	1,0	1,0
Extraordinaria	Pantallas				
	Estabilidad fondo excavación	1,0	2,5 ⁽⁶⁾	1,0	1,0
	Sifonamiento	1,0	2,0	1,0	1,0
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	1	1,0	0,6 ⁽⁷⁾	1,0
	Modelo de Winkler	1	1,0	0,6 ⁽⁷⁾	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,5	1,0	1,0
	Hundimiento	2,0 ⁽⁸⁾	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,1 ⁽²⁾	1,0	1,0	1,0
	Vuelco ⁽²⁾				
Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9	1,0	
Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,2	1,0	
Estabilidad global	1,0	1,2	1,0	1,0	
Capacidad estructural	- ⁽⁴⁾	- ⁽⁴⁾	1,0	1,0	
Pilotes					
Arrancamiento	2,3	1,0	1,0	1,0	
Rotura horizontal	2,3	1,0	1,0	1,0	
Pantallas					
Rotación o traslación					
Equilibrio límite	1,0	1,0	0,8	1,0	
Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,8	1,0	
Elementos finitos	1,0	1,2	1,0	1,0	

(1) En pilotes se refiere a métodos basados en ensayos de campo o fórmulas analíticas (largo plazo), para métodos basados en fórmulas analíticas (corto plazo), métodos basados en pruebas de carga hasta rotura y métodos basados en pruebas dinámicas de hincas con control electrónico de la hincas y contraste con pruebas de carga, se podrá tomar 2,0.

(2) De aplicación en cimentaciones directas y muros.

(3) En cimentaciones directas, salvo justificación en contrario, no se considerará el empuje pasivo.

(4) Los correspondientes de los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

(5) Aplicable a elementos de hormigón estructural cuyo nivel de ejecución es intenso o normal, según la Instrucción EHE. En los casos en los que el nivel de control de ejecución sea reducido, el coeficiente γ_E debe tomarse, para situaciones persistentes o transitorias, igual a 1,8.

(6) El coeficiente γ_M será igual a 2,0 si no existen edificios o servicios sensibles a los movimientos en las proximidades de la pantalla.

(7) Afecta al empuje pasivo

(8) En pilotes, se refiere a métodos basados en ensayos de campo o fórmulas analíticas; para métodos basados en pruebas de carga hasta rotura y métodos basados en pruebas dinámicas de hincas con control electrónico de la hincas y contraste con pruebas de carga, se podrá tomar 1,5

Para la situación de dimensionado persistente o transitoria, en caso de comprobación por vuelco:

- Coeficiente de acciones estabilizadoras: $\gamma_E = 0,9$
- Coeficiente de acciones desestabilizadoras: $\gamma_{E'} = 1,8$

Para la situación de dimensionado extraordinaria, en el caso de comprobación por vuelco:

- Coeficiente de acciones estabilizadoras: $\gamma_E = 0,9$
- Coeficiente de acciones desestabilizadoras: $\gamma_{E'} = 1,2$

Verificación de la resistencia:

La segunda comprobación que debe efectuarse en zapatas sometidas a acciones horizontales que no estén debidamente arriostradas es la seguridad al **deslizamiento**. La fuerza de rozamiento entre la base de la zapata y el terreno o la cohesión de éste se tomará como única fuerza estabilizante, despreciándose generalmente el empuje sobre la superficie lateral de la zapata. Se deberá cumplir que:

- Sobre terrenos granulares (arena):

$$(N + P) \cdot \tan \varphi_d \geq \gamma \cdot V$$
- Sobre terrenos cohesivos (arcillas):

$$(N + P) \cdot \tan \varphi_d + A \cdot C_d \geq \gamma \cdot V$$
 (Ec. 130)

Siendo:

- N y V los esfuerzos normal y cortante en la base del pilar.
- P Peso propio de la zapata.
- $\varphi_d = \frac{2}{3} \varphi$ Siendo φ el ángulo de rozamiento interno.
- $C_d = 0,5 \cdot C$ Siendo C el valor de cálculo de la cohesión.
- A Superficie de la base de la zapata.

El coeficiente de seguridad al deslizamiento γ los obtenemos de la tabla 2.1 del CTE SE-C:

- Situación persistente o transitoria: $\gamma = 1,5$
- Situación extraordinaria: $\gamma = 1,1$

Comprobación de tensiones en el terreno:

La distribución real de presiones y asientos en el terreno es muy variable, dependiendo de la rigidez de la zapata y el tipo del terreno. Centrándonos en el estudio de zapatas aisladas podemos suponer una distribución de presiones y asientos lineal.

El caso más general de carga, teniendo en cuenta el peso de la zapata, corresponde a una carga vertical y momentos en dos direcciones. Existen dos situaciones en función de la excentricidad que se genere:

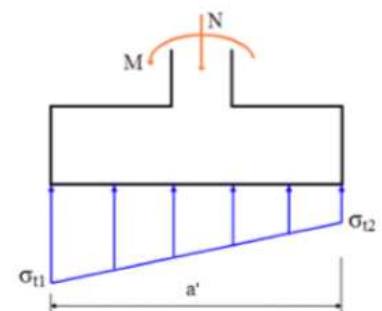
(Ec. 131)

Caso 1º: $e \leq \frac{a'}{6}$

Si además del esfuerzo axial N actúa un momento flector M por unidad de ancho de cimiento, la distribución de tensiones sobre el suelo ya no es uniforme, sino que sigue una ley linealmente variable. Las presiones sobre el suelo son resultantes de aplicar la ley de NAVIER a la sección de contacto, que se supone toda comprimida.

(Ec. 132)

$$\sigma_t = \frac{N}{a} \mp \frac{6 \cdot M}{a^2} \begin{cases} \sigma_{t1} = \frac{N}{a} + \frac{6 \cdot M}{a^2} \\ \sigma_{t2} = \frac{N}{a} - \frac{6 \cdot M}{a^2} \end{cases}$$



Como $\sigma_{t_2} > 0$, toda la sección está comprimida. Esta hipótesis conduce a $\sigma_{t_2} = \frac{N}{a} - \frac{6 \cdot M}{a^2} > 0$

Como la excentricidad $e = \frac{M}{N}$ se tiene: $e = \frac{M}{N} \leq \frac{a}{6}$

Se debe cumplir que: $\frac{3\sigma_{t_1} + \sigma_{t_2}}{4} \leq \sigma_{adm,t}$

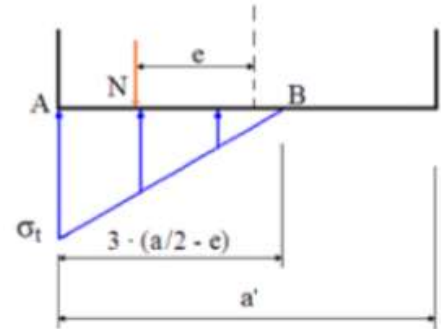
(Ec. 133)

Caso 2º: $e > \frac{a}{6}$

En este caso la respuesta del terreno pasa de ser trapezoidal a triangular y la excentricidad $e > \frac{a'}{6}$. La resultante sale fuera del tercio central. La tensión en este caso se define mediante la fórmula:

$$\sigma_t = \frac{2N}{3 \cdot \left(\frac{a'}{2} - e\right)}$$

(Ec. 134)



Además deberá cumplirse la siguiente premisa: $\sigma_t \leq 1,25 \cdot \sigma_{adm,t}$

En general las zapatas sometidas a momentos deben ser diseñadas para que las tensiones del terreno sobre ellas sean de compresión o nulas. En otro caso deben verificarse muy cuidadosamente los valores realmente posibles de las combinaciones de acciones. En cualquier caso, es recomendable que $e \leq \frac{a'}{6}$ pues en otro caso a pequeños incrementos de excentricidad le corresponden incrementos muy fuertes de σ_t .

Comprobaciones EHE-08 de capacidad estructural del cimiento:

Se comprobará el elemento como elemento de hormigón armado siguiendo las prescripciones de la EHE-08 Artículo 58.

• **Cálculo de la armadura:**^[2] El dimensionamiento de las armaduras necesarias en las zapatas de hormigón armado se efectuará de acuerdo con la norma EH en vigor. En la misma se establece primero una clasificación de las zapatas atendiendo a la relación entre el vuelo y su canto, siendo las mismas:

- **Tipo I:** en las que el vuelo está comprendido entre: $0,5 h \leq V_{max} \leq 2 h$. En las que el cálculo de la armadura se realiza a flexión simple, generalmente por el método del momento tope, comprobando la adherencia de las mismas, así como, el esfuerzo cortante. El cálculo del punzonamiento generalmente no es necesario.
- **Tipo II:** en las que el vuelo está comprendido entre: $V_{max} \leq 0,5 h$. Se calculará la armadura como si se tratara de una ménsula corta.
- **Tipo III:** en las que el vuelo está comprendido entre: $V_{max} \geq 2 h$. Se calculará como losa la armadura necesaria.
- **Tipo IV:** Se trata de zapatas en masa (sin armar), en las que deberá comprobarse que no se sobrepasen los valores de las resistencias virtuales de cálculo del hormigón a tracción por flexión, al esfuerzo cortante y al punzonamiento. Existe una segunda clasificación, más extendida, en la que se considera:
 - zapatas rígidas, aquellas en las que el vuelo es menor o igual que el canto.
 - zapatas flexibles, aquellas en las que el vuelo es mayor que el canto.

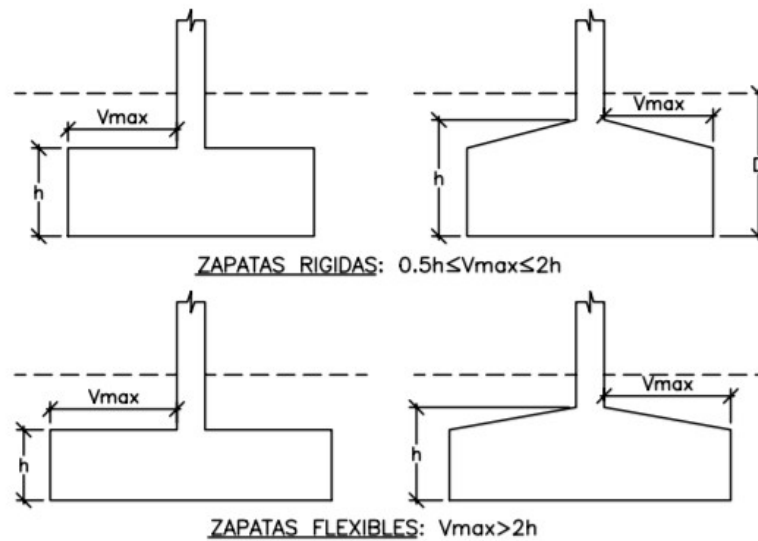


Ilustración 38: Clasificación de las zapatas según EHE ^[3]

- ✓ En la nave objeto de estudio dimensionamos la cimentación de **tipo flexible**, según la EHE-08. Dentro de las cimentaciones flexibles utilizaremos el tipo de zapatas cuyo vuelo "v" en la dirección principal de mayor vuelo es mayor que 2h.

En las cimentaciones de tipo flexible, la distribución de deformaciones a nivel de sección puede considerarse lineal, y es de aplicación la teoría general de flexión.

Para la definición de las dimensiones de la cimentación y la comprobación de las tensiones del terreno o las reacciones, se considerarán los efectos transmitidos por los soportes, el peso propio del elemento de cimentación y el del terreno que gravita sobre él, todos ellos con sus valores característicos, es decir sin mayorar.

Para la comprobación de los distintos Estados Límite Últimos del elemento de cimentación, se considerarán los efectos de las tensiones del terreno o reacciones, obtenidos para los esfuerzos transmitidos por la estructuras para la combinaciones pésimas de cálculo, es decir, con cargas mayoradas.

✚ Comprobación elementos y dimensionamiento de armadura en cimentaciones flexibles:

- Sección de referencia: Plana, perpendicular a la base de la zapata y tiene en cuenta la sección total de la zapata. Es paralela a la cara del soporte o muro y se sitúa detrás de dicha cara a:
 - . $0,15 \cdot a$ (ancho del soporte o muro) para soportes de hormigón o muros.
 - . $0,25 \cdot a$ para muros de ladrillo o de mampostería.
 - . La mitad de la distancia entre la cara del soporte y el borde de la placa de acero, para soportes metálicos sobre placas de anclaje de acero.

El momento máximo que se considerará en el cálculo de las zapatas flexibles, es el que se produce en la sección de referencia S1 definida anteriormente.

La armadura necesaria en la sección de referencia se hallará con un cálculo hecho a flexión simple, de acuerdo con los principios generales de cálculo de secciones sometidas a sollicitaciones normales.

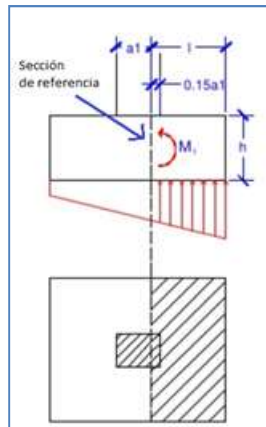
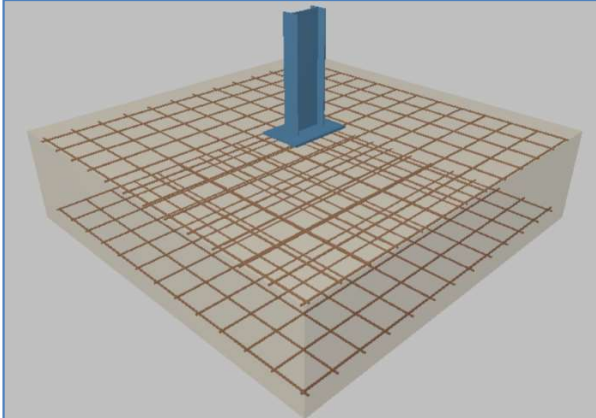


Ilustración 39: Zapata aislada flexible, sección de referencia

✚ Cálculo de la zapata más desfavorable del módulo de oficinas.

Dimensionaremos la zapata cuadrada que hemos obtenido mediante el programa informático Cype y que posee las siguientes características:

Zapata cuadrada	
	$N = 5,1768 \text{ kN}$
	$M = 4,7533 \text{ kN} \cdot \text{m}$
	$V = 2,419 \text{ kN}$
	$HA \ 25 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
	$B \ 500 \ S$
	$\sigma_{adm,t} = 2,2 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
	$a = 275 \text{ cm}$
	$h = 65 \text{ cm}$
	$v = 131,5 \text{ cm}$
	$a' = 12 \text{ cm}$
Pilar IPE-240	

Comprobamos el tipo de zapata en función de su vuelo y de su canto:

$$v \geq 2 \cdot h \rightarrow 131,5 \text{ cm} > 2 \cdot 65 = 130 \text{ cm} \quad \text{(Ec. 135)}$$

Por lo tanto, es una cimentación flexible.

El peso de la zapata se calcula multiplicando el área de la misma por la densidad del hormigón armado:

$$P = A \cdot \rho = \left(2,75 \text{ m} \cdot 2,75 \text{ m} \cdot 0,65 \text{ m} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right) = 122,89 \text{ kN} \quad \text{(Ec. 136)}$$

Para las comprobaciones tenemos en cuenta el peso propio de la zapata para el axil por lo tanto:

$$N = 5,1768 \text{ kN} + P = 5,1768 \text{ kN} + 122,89 \text{ kN} = 128,06 \text{ kN}$$

▪ **Comprobaciones como sólido rígido:**

-Estabilidad al vuelco:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab} \rightarrow M_{desestabilizador} \leq M_{estabilizador} \rightarrow (M + V \cdot h) \cdot \gamma_{E'} \leq (N + P) \cdot \left(\frac{a}{2}\right) \cdot \gamma_E \quad (\text{Ec. 137})$$

$$\text{Momento estabilizador} = (128,06 \text{ kN} \cdot \text{m} + 122,89 \text{ kN}) \cdot \frac{2,75}{2} \text{ m} \cdot 0,9 = 310,5506 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\text{Momento volcador} = (4,7533 \text{ kN} + 2,419 \text{ kN} \cdot 0,65 \text{ m}) \cdot 1,8 = 11,386 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Se cumple que $M_{desestabilizador} \leq M_{estabilizador} \rightarrow 11,386 \text{ kN} \cdot \text{m} < 310,5506 \text{ kN} \cdot \text{m}$

-Estabilidad al deslizamiento:

La comprobación del deslizamiento no será necesaria puesto que las vigas de atado incorporadas impiden este movimiento.

-Tensiones en el terreno:

$$e = \frac{M}{N} = \frac{4,7533 \text{ kN} \cdot \text{m}}{128,06 \text{ kN}} = 0,03711 \text{ m} < \frac{a}{6} = 0,4666 \text{ m} \quad (\text{Ec. 138})$$

Se cumple el caso 1 expuesto anteriormente, es decir, la resultante pasa por el tercio central y, por tanto, toda la base está comprimida. Por ello se debe cumplir:

(Ec. 139)

$$\sigma_t = \frac{N}{a} \mp \frac{6 \cdot M}{a^2} \begin{cases} \sigma_{t1} = \frac{N}{a} + \frac{6 \cdot M}{a^2} \\ \sigma_{t2} = \frac{N}{a} - \frac{6 \cdot M}{a^2} \end{cases}$$

Donde:

$$\sigma_{t1} = \frac{128,06 \text{ kN}}{2,75 \text{ m}} + \frac{6 \cdot 4,7533 \text{ kN} \cdot \text{m}}{(2,75 \text{ m})^2} = 50,3384 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{t2} = \frac{128,06 \text{ kN}}{2,75 \text{ m}} - \frac{6 \cdot 4,7533 \text{ kN} \cdot \text{m}}{(2,75 \text{ m})^2} = 42,796 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Se debe cumplir que:

$$\frac{3\sigma_{t1} + \sigma_{t2}}{4} \leq \sigma_{adm,t} \rightarrow \frac{3 \cdot 50,3384 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} + 42,796 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}}{4} = 48,4528 < \sigma_{adm,t} = 2,2 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 220 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

▪ **Comprobaciones como elemento de hormigón armado:**

Calculamos la sección de referencia:

(Ec. 140)

$$S_1 = \frac{a - a' - v'}{2} = \frac{2,75 \text{ m} - 0,12 \text{ m} - 0,09 \text{ m}}{2} = 1,27 \text{ m}$$

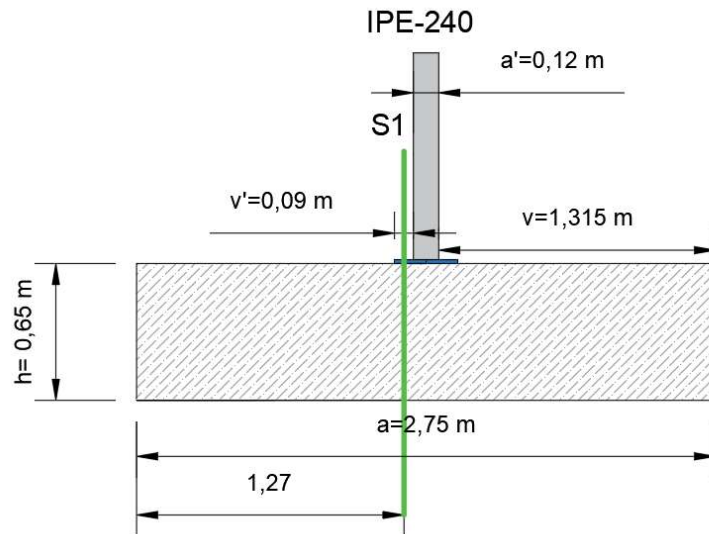


Ilustración 40: Representación de la sección de referencia S1

El momento máximo que se considerará en el cálculo de las zapatas flexibles, es el que se produce en la sección de referencia S_1 . Para obtenerlo necesitamos saber la tensión de respuesta del terreno en la sección de referencia, ésta la hallaremos mediante la interpolación entre los valores de tensiones σ_{t_1} y σ_{t_2} .

(Ec. 141)

$$\frac{a}{\sigma_{t_1} - \sigma_{t_2}} = \frac{x_{S_1}}{\sigma_{t_1} - \sigma_{t_s}} \rightarrow \frac{2,75 \text{ m}}{50,3384 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} - 42,796 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}} = \frac{1,27 \text{ m}}{50,3384 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} - \sigma_{s_1}} \rightarrow \sigma_{s_1} = 46,8552 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

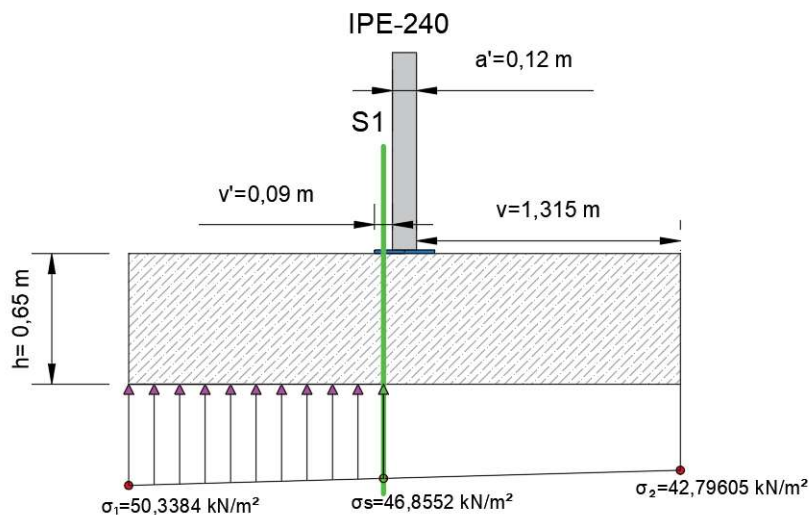


Ilustración 41: Tensión producida en la sección de referencia

Cálculo del momento flector sobre la sección de referencia calculando el área total del rectángulo y el triángulo por el centro de gravedad de cada uno; del tramo comprendido entre σ_{t_1} y σ_{t_s} :

$$M_s = \left(1,27 \text{ m} \cdot 46,8552 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot \frac{1,27 \text{ m}}{2} \right) + \left(\frac{1}{2} \cdot 1,27 \text{ m} \cdot \left(50,3384 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} - 46,8552 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right) \cdot \frac{2}{3} \cdot 1,2 \text{ m} \right) \quad (\text{Ec. 142})$$

$$M_s = 39,558 \text{ kN} \cdot \text{m} \text{ Por unidad de ancho.}$$

A continuación calculamos el momento reducido, considerando un recubrimiento del 10% (65 mm), el canto útil será $d = h - d' = 0,65 \text{ m} - 0,065 \text{ m} = 0,585 \text{ m}$

$$\mu_d = \frac{M_d}{d \cdot U_c} = \frac{\gamma \cdot M_s}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{1,5 \cdot 39,558}{1 \cdot 0,585^2 \cdot \frac{25000}{1,5}} = 0,0104 \quad (\text{Ec. 143})$$

La armadura necesaria en la sección de referencia considerada en estudio se hallará con un cálculo hecho a flexión simple, de acuerdo con los principios generales de cálculo de secciones sometidas a solicitaciones normales. Mediante la Tabla universal para flexión simple o compuesta entramos con el valor $\mu_d = 0,0104$, se observa en la tabla que no llega al valor más bajo por lo tanto se toma el mínimo y obtenemos una cuantía de $\omega = 0,031$.

Tabla 71: "Tabla universal para flexión simple"

ξ	μ	ω	
0,0816	0,03	0,0308	
0,0953	0,04	0,0414	
0,1078	0,05	0,052	D
0,1194	0,06	0,0627	O
0,1306	0,07	0,0735	M
0,1413	0,08	0,0844	I
0,1518	0,09	0,0953	N
0,1623	0,1	0,1064	I
0,1729	0,11	0,1177	O
0,1836	0,12	0,1291	
0,1944	0,13	0,1407	
0,2054	0,14	0,1524	2
0,2165	0,15	0,1643	
0,2277	0,16	0,1762	
0,2391	0,17	0,1884	
0,2507	0,18	0,2008	
0,2592	0,1872	0,2098	

Cálculo de la cuantía del acero en la zona de tracción:

$$U_s = \omega \cdot U_c = \omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,031 \cdot 1 \text{ m} \cdot 0,585 \text{ m} \cdot \frac{25000 \text{ kN}}{1,5 \text{ m}^2} = 302,25 \text{ kN} \text{ (por unidad de ancho)} \quad (\text{Ec. 144})$$

Una vez obtenía la capacidad mecánica designamos la armadura necesaria para la zona de tracción mediante las tablas de capacidad mecánica. El valor indicado por el programa informático Cype 3D es de una armadura tanto superior como inferior de 14Ø12 lo que arroja una capacidad mecánica de $U_s = 688,42 \text{ kN}$ en acero B 500 S. Por lo que los cálculos son válidos.

▪ **Comprobación de cortante:**

Las comprobaciones relativas al Estado Límite de Agotamiento por esfuerzo cortante pueden llevarse a cabo a partir del esfuerzo cortante efectivo V_{rd} dado por la siguiente expresión:

$$V_{rd} = V_d + V_{pd} + V_{cd} \tag{Ec. 145}$$

Donde:

V_d Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por las acciones exteriores.

V_{pd} Valor de cálculo de la componente de la fuerza de pretensado paralela a la sección en estudio.

V_{cd} Valor de cálculo de la componente paralela a la sección de la resultante de tensiones normales, tanto de compresión como de tracción en la armadura pasiva, sobre las fibras longitudinales de hormigón, en piezas de sección variable.

El Estado Límite de Agotamiento por esfuerzo cortante se puede alcanzar, ya sea por agotarse la resistencia a compresión del alma, o por agotarse su resistencia a tracción. En consecuencia, es necesario comprobar que se cumple simultáneamente:

$$\begin{aligned} V_{rd} &\leq V_{u1} \\ V_{rd} &\leq V_{u2} \end{aligned}$$

Donde:

V_{u1} Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

V_{u2} Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

En nuestro caso comprobaremos que: $V_{rd} = V_{ds} \leq V_{u2}$ (Ec. 146)

Obtención de V_{u2} : esta comprobación se realizará en una sección situada a una distancia del borde del apoyo, que se corresponde con la intersección del eje longitudinal que pasa por el centro de gravedad de la sección con una línea a 45° que parte del borde del apoyo.

-Sección de referencia, S_2 , situada a una distancia de un canto útil (d), a partir del punto medio del vuelo de la placa:

$$1,27 \text{ m} - d = 1,27 \text{ m} - 0,585 \text{ m} = 0,685 \text{ m}$$

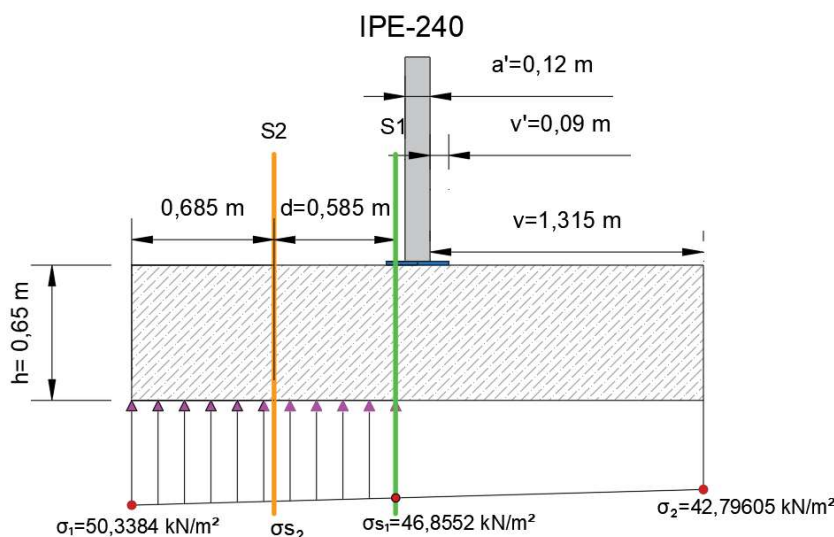


Ilustración 42: Representación de la sección de referencia S2

Para obtener la cortante de cálculo en la sección de referencia S_2 necesitamos saber la tensión de respuesta del terreno en dicha sección, ésta la hallaremos mediante la interpolación entre los valores de tensiones σ_{t_1} y σ_{t_2} .

(Ec. 147)

$$\frac{a}{\sigma_{t_1} - \sigma_{t_2}} = \frac{x_{S_2}}{\sigma_{t_1} - \sigma_{t_s}} \rightarrow \frac{2,75 \text{ m}}{50,3384 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} - 42,796 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}} = \frac{0,685 \text{ m}}{50,3384 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} - \sigma_{S_2}} \rightarrow \sigma_{S_2} = 48,459 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Cortante de cálculo por unidad de ancho:

(Ec. 148)

$$V_{ks} = \frac{\sigma_{t_1} + \sigma_{S_2}}{2} \cdot x_{S_2} \cdot 1 \text{ m} = \frac{50,3384 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} + 42,796 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}}{2} \cdot 2,75 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 128,0598 \text{ kN}$$

$$V_{rd} = V_{ds} = \gamma_f \cdot V_{ks2} = 1,5 \cdot 128,0598 \text{ kN} = 192,0897 \text{ kN}$$

En piezas sin armadura de cortante en regiones fisuradas a flexión ($M_d > M_{fis.d}$) el esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma para piezas de hormigón convencional y de alta resistencia toma el valor mínimo de:

(Ec. 149)

$$V_{u2} = \left[\frac{0,075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0,15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_o \cdot d$$

Donde:

f_{cv} Resistencia efectiva del hormigón a cortante en N/mm^2 de valor $f_{cv} = f_{ck}$ con f_{cv} no mayor que $15 N/mm^2$ en el caso de control indirecto de la resistencia del hormigón, siendo f_{ck} la resistencia a compresión del hormigón, que no se considerará en este caso superior a $60 N/mm^2$.

(Ec. 150)

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right) < 2 \text{ con } d \text{ en mm.}$$

- d = Canto útil de la sección referido a la armadura longitudinal de flexión siempre que ésta sea capaz de resistir el incremento de tracción producido por la interacción cortante-flexión.
- σ'_{cd} = Tensión axial media en el alma de la sección (compresión positiva).

(Ec. 151)

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c} < 0,3 \cdot f_{cd} \not\geq 12 \text{ MPa}$$

Siendo:

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{0,585}} \right) = 1,5847 < 2$$

$$f_{cv} = 15 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma'_{cd} = \frac{128,06 \text{ kN} \cdot 1,5}{(1 \cdot 0,65) \text{ m}^2} = 454,65 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} < 0,3 \cdot \frac{25000}{1,5} = 5000 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \not\geq 12000 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma'_{cd} = 0,45465 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{u2} = \left[\frac{0,075}{1,5} \cdot 1,5847^{3/2} \cdot 15^{1/2} + 0,15 \cdot 0,45465 \right] \cdot 1000 \cdot 585 = 490725,3981 \text{ N}$$

$$V_{u2} = 490,725 \text{ kN}$$

En este caso $V_{rd} = 192,0897 \text{ kN} < V_{u2} = 490,725 \text{ kN}$.
Por tanto, la sección no es crítica frente a esfuerzo cortante.

▪ **Comprobación de punzonamiento:**

No sería necesaria armadura de punzonamiento si se verifica la siguiente condición:

$$\tau_{sd} \leq \tau_{rd} \quad (\text{Ec. 152})$$

Donde:

τ_{sd} Tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico. $\tau_{sd} = \frac{F_{sd,ef}}{u_1 \cdot d}$

$F_{sd,ef}$ Esfuerzo efectivo de punzonamiento de cálculo, teniendo en cuenta el efecto del momento transferido entre losa y soporte. $F_{sd,ef} = \beta \cdot F_{sd}$.

β Coeficiente que tiene en cuenta los efectos de excentricidad de la carga. Cuando no existen momentos transferidos entre losa y soporte toma el valor 1. Simplificadamente, cuando existen momentos transferidos entre losa y soporte puede tomarse igual a 1,15 en soportes interiores, 1,40 en soportes de borde y 1,50 en soportes de esquina.

F_{sd} Esfuerzo de punzonamiento de cálculo. Se obtendrá como la reacción del soporte, pudiendo descontarse las cargas exteriores y las fuerzas equivalentes de pretensado de sentido opuesto a dicha reacción, que actúan dentro del perímetro situado a una distancia $h/2$ de la sección del soporte o área cargada.

u_1 Perímetro crítico.

d Canto útil de la losa.

τ_{rd} Tensión máxima resistente en el perímetro crítico cuyo valor mínimo viene definido por:

(Ec. 153)

$$\tau_{rd} = \frac{0,075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0,1 \cdot \sigma'_{cd}$$

Siendo:

- $F_{sd,ef} = \beta \cdot F_{sd} = \beta \cdot \gamma_c \cdot N_d = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 128,06 \text{ kN} = 288,135 \text{ kN}$

- $u_1 = (2,75 \text{ m})^2 = 7,5625 \text{ m}^2$

- $d = 0,585 \text{ m}$

- $\tau_{sd} = \frac{F_{sd,ef}}{u_1 \cdot d} = \frac{288,135 \text{ kN}}{7,5625 \text{ m}^2 \cdot 0,585 \text{ m}} = 65,129 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

- $\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{0,585}}\right) = 1,5847 < 2$

- $f_{cv} = 15 \text{ N/mm}^2$

$$\sigma'_{cd} = \frac{\sigma'_{cdx} + \sigma'_{cdy}}{2} < 0,3 \cdot f_{cd} \neq 12 \text{ MPa} \left. \begin{array}{l} \sigma'_{cdx} = \frac{1,5 \cdot V}{A_x} = \frac{1,5 \cdot 2,419 \text{ kN}}{A_x = A_y = b_x \cdot h} = \frac{1,5 \cdot 2,419 \text{ kN}}{2,75 \text{ m} \cdot 0,65 \text{ m}} = 2,0299 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ \sigma'_{cdy} = 0 \end{array} \right\}$$

- $\sigma'_{cd} = \frac{2,0299 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} + 0}{2} = 1,015 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

- $\tau_{rd} = \frac{0,075}{1,5} \cdot 1,5847^{3/2} \cdot 15^{1/2} + 0,1 \cdot 1,015 \cdot 10^{-3} = 0,3864 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 386,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

En este caso $\tau_{sd} = 65,129 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} < \tau_{rd} = 386,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$.

Por tanto, la pieza no es crítica a esfuerzo de punzonamiento.

▪ **Anclaje de las armaduras pasivas:**

Las barras de armado se encuentran en "Posición I", de buena adherencia.

La armadura debe estar anclada a partir de una sección "S₃", situada a un canto útil de la sección de referencia "S₁".

Para este caso (pilar metálico sobre placa de anclaje), las secciones S₃ y S₂ coinciden. Quedan, por tanto, 0,685 m para anclar la armadura sobre la horizontal.

Calculamos la longitud básica de anclaje en posición I:

(Ec. 154)

$$l_{bl} = m \cdot \phi^2 \leq \frac{f_{yk}}{20} \cdot \phi = 1,5 \cdot 12^2 = 216 \text{ mm} \leq \frac{500}{20} \cdot 12 = 300 \text{ mm}$$

Luego $l_{bl} = 300 \text{ mm}$ no menor que:

- $10 \cdot \phi = 120 \text{ mm}$
- 150 mm
- $\frac{1}{3} l_{bl} = \frac{1}{3} \cdot 484,31 = 161,4371 \text{ mm} \approx 162 \text{ mm}$

Donde:

$$\tau_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ct,d} \left\{ \begin{array}{l} \eta_1 = 1 \text{ por ser de buena adherencia} \\ \eta_2 = 1 (\phi < 32) \\ f_{ct,d} = \frac{f_{ct,k}}{\gamma_c} = \frac{0,7 \cdot 0,3 \cdot f_{c,k}^{2/3}}{\gamma_c} = \frac{0,7 \cdot 0,3 \cdot 25^{2/3}}{1,5} = 1,1969 \text{ N/mm}^2 \end{array} \right.$$

$$\tau_{bd} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,1969 \text{ N/mm}^2 = 2,6932 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{bl} = \frac{\phi \cdot f_{yd}}{4 \cdot \tau_{bd}} = \frac{12 \cdot \frac{500}{1,15}}{4 \cdot 2,6932 \text{ N/mm}^2} = 484,3115 \text{ mm}$$

Por tanto, se prolonga la armadura de lado a lado de la zapata, sin necesidad de doblar y prolongar en vertical. Además, se dejan 5 cm de recubrimiento mínimo de armadura, para cumplir la norma.

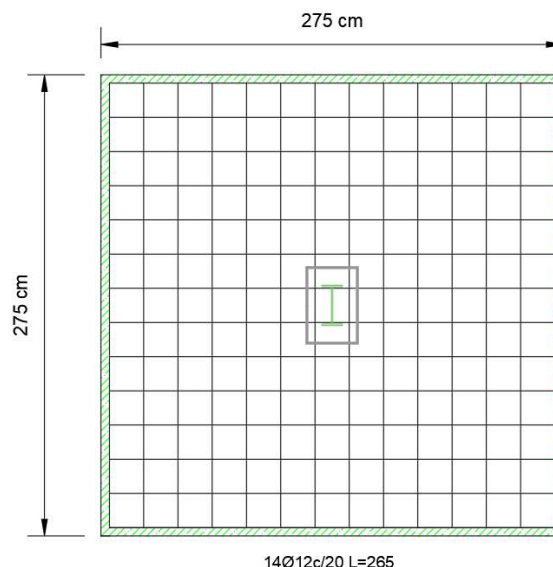


Ilustración 43: Detalle de zapata armada

Se dispondrá de la misma cuantía de armadura en la parte superior de la zapata como en la inferior, tal y como se indica en el plano de cimentación.

4. CÁLCULOS DE LA PLACA DE ANCLAJE MÁS DESFAVORABLE: [5]

Se pretende calcular la placa de anclaje de un pilar IPE-240 con las siguientes solicitaciones en su base (obtenidas mediante el programa informático Cype):

$$N_{ed} = 49,06 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 40,67 \text{ kN}$$

$$M_{ed,y} = 46,99 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

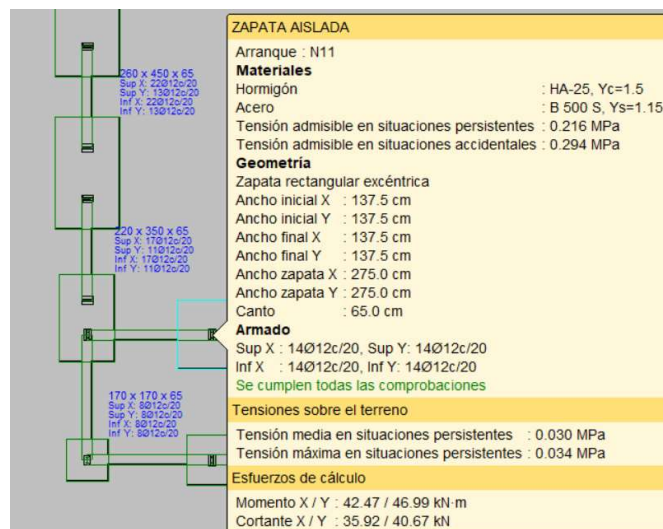


Ilustración 44: Hipótesis de acciones más desfavorables para el cálculo de zapata

El acero empleado es S275, mientras que el hormigón presenta una resistencia característica f_{ck} de 25 Mpa. Los pernos de anclaje serán de acero B400S, con $f_{yk} = 400 \frac{N}{mm^2}$, y las dimensiones de la zapata: B=2750 mm, L=2750 mm y h=650 mm.

Predimensionado:

Se fijan las dimensiones a y b de la placa de anclaje, así como el espesor e. Para determinar el espesor, conviene adoptar el máximo espesor de chapa soldable con el ala y el alma del perfil utilizado.

Para que sea soldable, la chapa ha de ser de un espesor cuya garganta de soldadura esté incluida en el intervalo (mínimo de máximos, máximo de mínimos). Si el espesor obtenido se considera pequeño, se elige uno sabiendo que se colocarán cartelas.

-Como espesor de placa se escogerá el máximo que asegure la soldabilidad, que vendrá limitada fundamentalmente por el espesor del alma del perfil. El perfil IPE-240 posee un espesor de alma de 6,2 mm y de ala 9,8 mm:

		Máximo	Mínimo
Alma	6,2 mm	4,0	2,5
Ala	9,8 mm	6,5	3,5
Placa	18 mm	12,0	5,5

Para asegurar la soldabilidad entre el perfil del pilar y la placa, el intervalo de soldabilidad resultante deberá estar comprendido entre un valor máximo de garganta de 4 mm y un valor mínimo de 2,5 mm.

La placa se ha dimensionado con el espesor de 18 mm, por lo tanto $e=18$ mm.

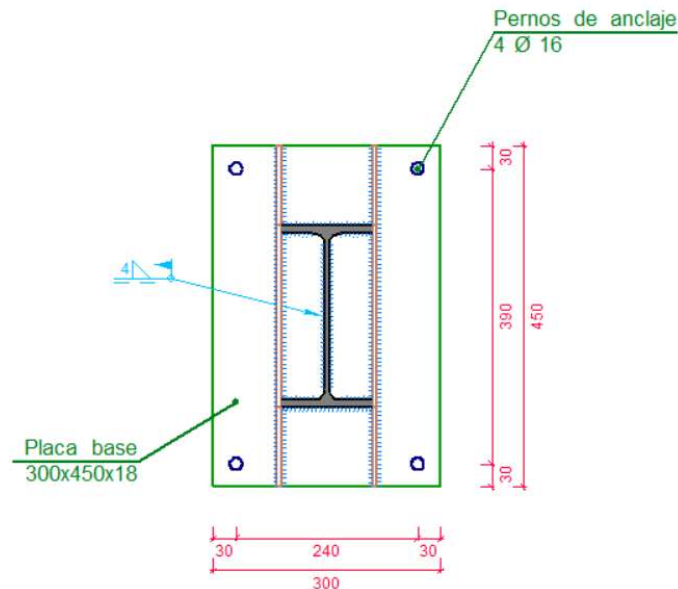


Ilustración 45: detalle de placa de anclaje

Resistencia del hormigón:

Debido a que los esfuerzos se transmiten de la base del pilar a una zona muy concentrada de la cimentación, se recomienda considerar un caso de carga concentrada actuando sobre un macizo. Así, la tensión que puede resistir el hormigón confinado bajo la placa de base se ve afectada por el efecto de zunchado que ejerce el resto de la zapata.



Ilustración 3: Determinación del área portante equivalente en placas de anclaje

La capacidad portante del hormigón confinado k_{jd} viene dada por la expresión:

$$k_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} \leq 3,3 \cdot f_{cd} \quad (\text{Ec. 155})$$

Donde:

β_j Coeficiente de la unión. Puede tomarse $\beta = 2/3$ siempre que la resistencia característica del mortero de nivelación no sea inferior a 0,2 veces la resistencia característica del hormigón, y que su espesor no sea superior a 0,2 veces el ancho menor de la placa de anclaje.

f_{ck} Valor característico de la resistencia a compresión del hormigón.

f_{cd} Valor de cálculo de la resistencia a compresión del hormigón, $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$. Donde α_{cc} es un factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. Con carácter general, $\alpha_{cc} = 1$. Del mismo modo, normalmente $\gamma_c = 1,5$.

k_j Factor de concentración, dependiente del área portante equivalente de hormigón, de valor:

$$k_j = \sqrt{\frac{a_1 \cdot b_1}{a \cdot b}} \quad (\text{Ec. 156})$$

a, b Dimensiones de la placa base.

$a_1 \cdot b_1$ Dimensiones del área portante equivalente, cuyos valores serán los más pequeños de los obtenidos en la tabla siguiente:

a_1	b_1
$a_1 = a + 2 \cdot a_r$	$b_1 = b + 2 \cdot b_r$
$a_1 = 5 \cdot a$	$b_1 = 5 \cdot b$
$a_1 = a + h$	$b_1 = b + h$
$a_1 = 5 \cdot b_1, \text{ con } a_1 \geq a$	$b_1 = 5 \cdot a_1, \text{ con } b_1 \geq b$

Como para calcular k_j es necesario conocer las dimensiones de la zapata, lo que no siempre sucede en este momento de cálculo, se puede adoptar de forma muy conservadora que $k_j = 1$, en cuyo caso $f_{jd} = f_{ck} \cdot \frac{2}{3} = \frac{f_{ck}}{3/2} \cong f_{cd}$.

Si se conocen las dimensiones de la zapata (longitud L y anchura B), para una zapata centrada se tiene que:

$$a_r = \frac{L - a}{2} \quad (\text{Ec. 157})$$

$$b_r = \frac{B - b}{2}$$

En el proyecto se conocen las dimensiones que posee la placa base: 300x450x18 mm y las de la zapata son de 2750x2750x650 mm.

$$a_r = \frac{L - a}{2} = \frac{2750 - 450}{2} = 1150 \text{ mm}$$

$$b_r = \frac{B - b}{2} = \frac{2750 - 300}{2} = 1225 \text{ mm}$$

Para el cálculo del área portante equivalente, se tiene que a_1 y b_1 son los valores mínimos de:

$a_1 = a + 2 \cdot a_r = 450 + 2 \cdot 1150 = 2750 \text{ mm}$	$a_1 = 1100 \text{ mm}$
$a_1 = 5 \cdot a = 5 \cdot 450 = 2250 \text{ mm}$	
$a_1 = a + h = 450 + 650 = 1100 \text{ mm}$	
$a_1 = 5 \cdot b_1 = 5 \cdot 950 = 4750 \text{ mm}$	$b_1 = 950 \text{ mm}$
$b_1 = b + 2 \cdot b_r = 300 + 2 \cdot 1225 = 2750 \text{ mm}$	
$b_1 = 5 \cdot b = 5 \cdot 300 = 1500 \text{ mm}$	
$b_1 = b + h = 300 + 650 = 950 \text{ mm}$	
$b_1 = 5 \cdot a_1 = 5 \cdot 1100 = 5500 \text{ mm}$	

A continuación calculamos el valor de k_j :

$$k_j = \sqrt{\frac{a_1 \cdot b_1}{a \cdot b}} = \sqrt{\frac{1100 \cdot 950}{450 \cdot 300}} = 2,7822 \quad (\text{Ec. 158})$$

La resistencia portante de la superficie de asiento vale:

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} = \frac{2}{3} \cdot 2,75 \cdot 25 = 45,833 \frac{N}{\text{mm}^2} \quad (\text{Ec. 159})$$

Se ha de cumplir que:

$$f_{jd} \leq 3,3 \cdot \frac{25}{1,5} = 55 \frac{N}{\text{mm}^2}, \text{ por lo que } f_{jd} = 45,833 \frac{N}{\text{mm}^2} \quad (\text{Ec. 160})$$

Análisis de las solicitaciones:

Para una placa de longitud a solicitada por un axial N y un momento M , la excentricidad de primer orden es:

$$e = \frac{M}{N} \quad (\text{Ec. 161})$$

En función de la excentricidad de la carga pueden presentarse dos modelos de distribución de tensiones que son:

- Modelo de distribución trapezoidal, cuando $e \leq \frac{a}{6}$
- Modelo de distribución triangular, cuando $e > \frac{a}{6}$

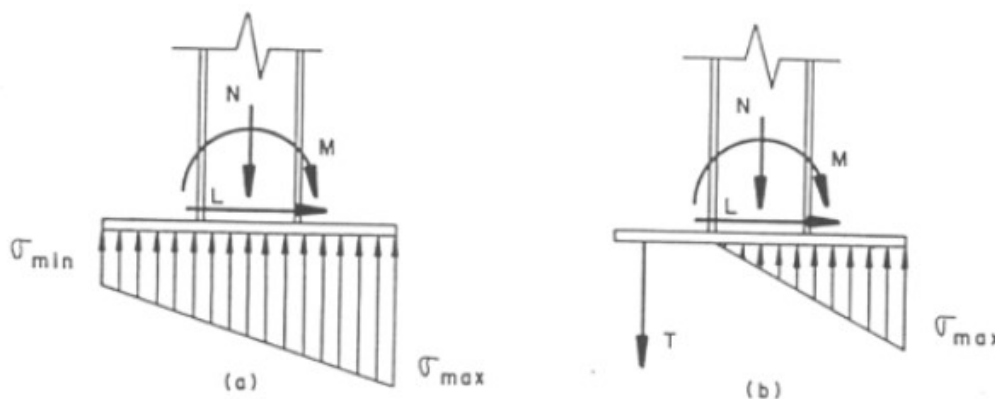


Ilustración 47: Modelos simplificados de distribución de tensiones: trapezoidal y triangular, respectivamente

$$e = \frac{M_{Ed}}{N_{Ed}} = \frac{46,99 \text{ kN} \cdot \text{m}}{49,06 \text{ kN}} = 0,9578 \text{ m} = 957,8 \text{ mm} \quad (\text{Ec. 162})$$

$$\frac{a}{6} = \frac{450}{6} = 75 \text{ mm}$$

Por tanto, $e > \frac{a}{6}$, lo que se corresponde con un modelo triangular de tensiones. Además, al ser $e > 0,75 \cdot a = 337,5 \text{ mm}$ se puede emplear el modelo simplificado para gran excentricidad.

Modelo simplificado para gran excentricidad:

Este es el caso más usual en naves, para excentricidades altas $e > 0,75 \cdot a$, puede aplicarse el método simplificado, que admite una ley de reparto uniforme de tensiones σ_b extendida en una zona x , próxima al borde comprimido, cuya amplitud no será superior al valor $\frac{a}{4}$.

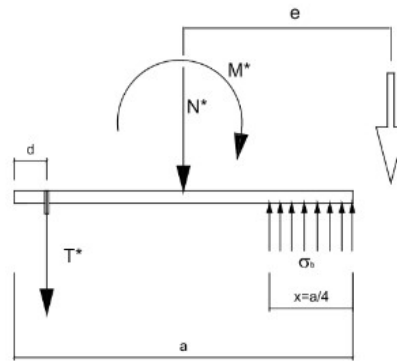


Ilustración 48: Modelo simplificado de distribución de tensiones con gran excentricidad

El método de cálculo y las formulas utilizadas se exponen a continuación:

Como práctica constructiva se emplea una distancia d del perno al borde de la placa igual al 10-15% de la dimensión longitudinal de la base. En este caso se adopta una distancia $d = 450 \cdot 0.125 = 56,25 \text{ mm}$.

(Ec. 163)

$$\sigma_b = \frac{4 \cdot [M' + N' \cdot (0,5 \cdot a - d)]}{a \cdot b \cdot (0,875 \cdot a - d)} = \frac{4 \cdot [46,99 \cdot 10^6 + 49060 \cdot (0,5 \cdot 450 - 56,25)]}{450 \cdot 300 \cdot (0,875 \cdot 450 - 56,25)} = 4,852 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

(Ec. 164)

$$T^* = -N' + \frac{M' + N' \cdot (0,5 \cdot a - d)}{0,875 \cdot a - d} = -49060 + \frac{46,99 \cdot 10^6 + 49060 \cdot (0,5 \cdot 450 - 56,25)}{0,875 \cdot 450 - 56,25} = 114699 \text{ N}$$

Rigidez de la chapa:

Hay que comprobar que el espesor adoptado para la chapa es suficiente para que no se produzca una concentración de esfuerzos.

Para ello se debe cumplir la desigualdad:

$$M_{p,Rd} > M_{Ed} \tag{Ec. 165}$$

Siendo:

$M_{p,Rd}$ El momento resistente por unidad de longitud en la línea de empotramiento de la placa de valor: $M_{p,Rd} = \frac{e^2 \cdot f_{yd}}{4}$.

M_{Ed} El momento que solicita a la placa. Su valor depende de la longitud de vuelo de la chapa c y de la carga a que se encuentra sometida. Para la distribución trapezoidal se toma: $M_{Ed} = \frac{\sigma_b \cdot a}{4} \cdot \left(\frac{3 \cdot a}{8} - \frac{h}{2} \right)$.

Si no se cumple esta comprobación se aumentarán las dimensiones de la placa y/o espesor, o se optará por utilizar cartelas.

Comprobación del espesor de la placa:

El momento flector de la placa máximo por unidad de longitud M_{Ed} es:

(Ec. 166)

$$M_{Ed} = \frac{\sigma_b \cdot a}{4} \cdot \left(\frac{3 \cdot a}{8} - \frac{h}{2} \right) = \frac{4,852 \frac{N}{mm^2} \cdot 450 \text{ mm}}{4} \cdot \left(\frac{3 \cdot 450 \text{ mm}}{8} - \frac{240 \text{ mm}}{2} \right) = 26610 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

Siendo h la dimensión del pilar IPE-240 en la dirección de la longitud a de la placa. El Momento resistente por unidad de longitud en la línea de empotramiento de la basa vale:

(Ec. 167)

$$M_{p,Rd} = \frac{e^2 \cdot f_{yd}}{4} = \frac{18^2 \cdot \frac{265}{1,05}}{4} = 20442,85 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

Como no se cumple la desigualdad $M_{p,Rd} > M_{Ed}$, se opta por colocar cartelas de rigidez.

Dimensionado de los anclajes:

Se debe resolver el encuentro para que sea un empotramiento.

Han de cumplirse dos condiciones:

- a) Al estar la basa sometida a compresión compuesta, se debe colocar una armadura mínima A_s , aunque ésta no trabaje:

$$A_s \cdot f_{yd} \geq 0,1 \cdot N_{Ed} \quad (\text{Ec. 168})$$

- b) Por cuantía geométrica mínima, el área de los pernos debe ser el 3,3‰ de la sección total de hormigón (acero B400S), por tanto:

c) (Ec. 169)

$$A_s \geq \frac{3,3}{1000} \cdot a \cdot b \text{ (mm}^2\text{)}$$

Por último, se comprobará el anclaje de los pernos.

Cálculo de los pernos de anclaje:

Los pernos se encuentran sometidos a dos tipos de esfuerzos: esfuerzo axial de tracción y esfuerzo cortante.

El esfuerzo axial de tracción T^* está originado por el momento M^* que tiende a hacer volcar la base, así como, en su caso, por un posible esfuerzo axial de tracción N^* transmitido por el pilar.

Por su parte el esfuerzo cortante V^* está originado por el cortante que transmite el pie del pilar y que tiende a producir su deslizamiento.

Se predimensiona con el valor de la tracción obtenido y con la cuantía geométrica mínima, considerando las dimensiones de la placa como las de una viga, y los pernos como la armadura de ésta.

(Ec. 170)

$$T^* = n_1 \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \cdot f_{yd}$$

El diámetro de los pernos será:

(Ec. 171)

$$\phi \geq \sqrt{\frac{4 \cdot T^*}{n_1 \cdot \pi \cdot f_{yd}}} \text{ (mm)}$$

Por cuantía geométrica mínima, el área de los pernos debe ser el 3,3‰ de la sección total de hormigón (acero B400S), por tanto:

(Ec. 172)

$$A_s \geq \frac{3,3}{1000} \cdot a \cdot b \text{ (mm}^2\text{)}$$

En principio se intenta colocar únicamente dos pernos de anclaje en cada lado de la placa. Por ello, se predimensiona con el valor de la tracción obtenido y con la cuantía geométrica mínima, considerando las dimensiones de la placa como las de una viga, y los pernos como la armadura de ésta.

El diámetro de los pernos será:

$$\phi \geq \sqrt{\frac{4 \cdot T^*}{n_1 \cdot \pi \cdot f_{yd}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 114699 \text{ N}}{2 \cdot \pi \cdot 400 / 1,15}} = 14,489 \text{ mm}$$

Se escoge el inmediato superior a $\phi 14$ que es $\phi 16$.

Por cuantía geométrica mínima, el área de los pernos debe ser el 3,3‰ de la sección total de hormigón (acero B400S), por tanto:

$$A_s \geq \frac{3,3}{1000} \cdot a \cdot b = \frac{3,3}{1000} \cdot 450 \cdot 300 = 445,5 \text{ mm}^2$$

Tabla 72: Capacidad mecánica según nº. de barras

CAPACIDAD MECÁNICA en kN

Acero B 400 S ($f_{yk}=400\text{N/mm}^2$)
 $\gamma_s=1,15$

Diámetro Ø (mm)	CAPACIDAD según el número de barras									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	6'83	13'66	20'49	27'32	34'15	40'98	47'81	54'64	61'47	68'30
6	9'84	19'67	29'51	39'34	49'18	59'01	68'85	78'68	88'52	98'35
8	17'48	34'97	52'45	69'94	87'42	104'90	122'39	139'87	157'36	174'84
10	27'32	54'64	81'95	109'27	136'59	163'91	191'23	218'54	245'86	273'18
12	39'34	78'68	118'01	157'35	196'69	236'03	275'37	314'70	354'04	393'38
14	53'54	107'09	160'63	214'18	267'72	321'26	374'81	428'35	481'90	535'44
16	69'94	139'87	209'81	279'74	349'68	419'61	489'55	559'48	629'42	699'35
20	109'27	218'55	327'82	437'09	546'37	655'64	764'91	874'18	983'46	1092'73
25	170'74	341'48	512'22	682'96	853'70	1024'43	1195'17	1365'91	1536'65	1707'39
32	279'74	559'48	839'21	1118'95	1398'69	1678'43	1958'17	2237'90	2517'64	2797'38
40	437'09	874'18	1311'27	1748'36	2185'46	2622'55	3059'64	3496'73	3933'82	4370'91

Atendiendo a ambos valores en la tabla anterior, con 4 pernos de diámetro 16 (el mínimo exigible) se cumple la sección mínima de pernos ya que:

$$4 \text{ pernos} \cdot 279,74 \text{ mm}^2 = 1118,96 \text{ mm}^2 > 445,5 \text{ mm}^2.$$

La separación entre los pernos no puede superar los 48 mm (3 veces el diámetro del perno escogido); en el caso presente los pernos se han colocado a una distancia unos de otros de 241 mm.

Comprobación a tracción y cortante de los pernos de anclaje:

Suponiendo que se emplea mortero de nivelación, $C_{f,d} = 0,30$.

La resistencia de cálculo por rozamiento entre la placa base y el mortero de nivelación es:

(Ec. 173)

$$F_{f,Rd} = C_{f,d} \cdot N_{c,Sd} = 0,3 \cdot 49060 = 14718 \text{ N}$$

La resistencia a cortante de un perno de anclaje será el menor de los siguientes valores:

La resistencia a cortante del perno:

(Ec. 174)

$$A_s = \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} = \frac{\pi \cdot 16^2}{4} = 201,062 \text{ mm}^2$$

$$F_{vb,Rd} = n \cdot \frac{0,5 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} = 2 \cdot \frac{0,5 \cdot 440 \cdot 201,062}{1,25} = 70773,824 \text{ N}$$

El valor:

$$F_{vb,Rd} = \frac{\alpha \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} = \frac{0,32 \cdot 440 \cdot 201,062}{1,25} = 22647,62 \text{ N}$$

$$\alpha = 0,44 - 0,0003 \cdot f_{yb} = 0,44 - 0,0003 \cdot 400 = 0,32$$

Por tanto, este último valor es la resistencia a cortante.

La resistencia de cálculo a cortante de los pernos es:

$$F_{v,Rd} = F_{f,Rd} + n \cdot F_{vb,Rd} = 14718 \text{ N} + 8 \cdot 22647,62 \text{ N} = 195898,96 \text{ N}$$

Se calcula la resistencia a tracción de los cuatro pernos de anclaje:

$$F_{t,Rd} = \frac{4 \cdot A_s \cdot f_{ub}}{\gamma_{M2}} = \frac{4 \cdot 201,062 \cdot 440}{1,25} = 283095,3 \text{ N}$$

La comprobación a tracción y cortante combinados es:

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} \leq 1 \rightarrow \frac{40670}{195898,96} + \frac{114699}{1,4 \cdot 283095,3} = 0,497 < 1$$

$$F_{v,Ed} = V_{Ed} = 40,67 \text{ kN}$$

$$F_{t,Ed} = T^* = 114699 \text{ N}$$

Comprobación de anclaje de los pernos:

Las longitudes básicas de anclaje (l_{bl}) dependen, entre otros factores, de las propiedades de adherencia de las barras y de la posición que éstas ocupan en la pieza de hormigón.

Atendiendo a la posición que ocupa la barra en la pieza, se distinguen los siguientes casos:

-Posición I, de adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que en el caso de formar un ángulo inferior a 45° , están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm de la cara superior de una capa de hormigonado.

-Posición II, de adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentran en ninguno de los casos anteriores.

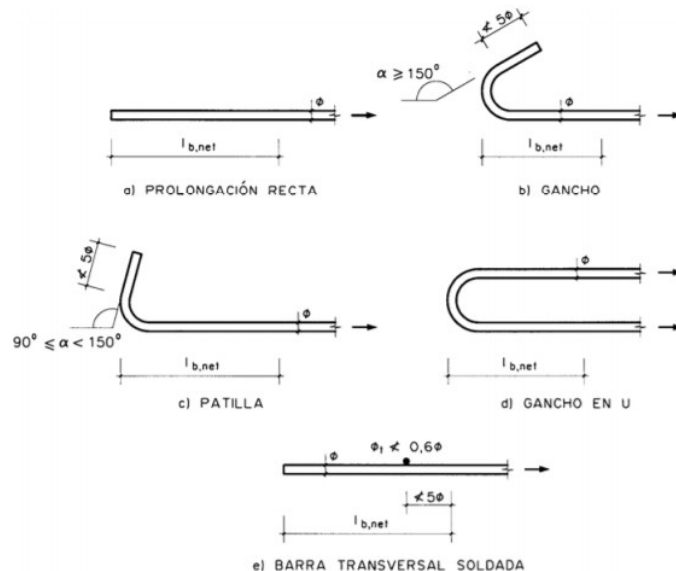


Ilustración 49: Tipos de procedimientos de anclajes

Los anclajes extremos de las barras podrán hacerse por los procedimientos normalizados indicados en la figura anterior, o por cualquier otro procedimiento mecánico garantizado mediante ensayos, que sea capaz de asegurar la transmisión de esfuerzos al hormigón sin peligro para éste.

En el caso de pernos corrugados, la comprobación de anclaje, según la norma EHE-08 se realiza de forma semejante a como se comprueba en cualquier barra de una armadura de una pieza de hormigón armado.

- Puesto que los pernos forman un ángulo de 90° con la horizontal durante el hormigonado, se encuentran en Posición I (de buena adherencia) y su longitud de anclaje l_{bl} es:

$$l_b = m \cdot \phi^2 \leq \frac{f_{yk}}{20} \cdot \phi \quad (\text{Ec. 175})$$

$m=1,2$ para hormigón de resistencia HA-25

$$\left. \begin{array}{l} 1,2 \cdot 16^2 = 307,2 \text{ mm} \\ \frac{400}{20} \cdot 16 = 320 \text{ mm} \end{array} \right\} l_{b \phi 16} = 320 \text{ mm}$$

Donde:

ϕ Es el diámetro de la barra en mm.

m Coeficiente numérico obtenido de la siguiente tabla (en función del tipo de acero, obtenido a partir de los resultados experimentales realizados con motivo del ensayo de adherencia de las barras):

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DEL HORMIGÓN	m	
	B 400 S B 400 SD	B 500 S B 500 SD
25	1,2	1,5
30	1,0	1,3
35	0,9	1,2
40	0,8	1,1
45	0,7	1,0
≥50	0,7	1,0

f_{yk} Límite elástico garantizado del acero, en N/mm².

l_{bl} Longitudes básicas de anclaje en posición I en mm.

La longitud neta de anclaje se define como:

(Ec. 176)

$$l_{b,neto} = l_b \cdot \beta \cdot \frac{\sigma_{sd}}{f_{yd}} \cong l_b \cdot \beta \cdot \frac{A_{s,nec}}{A_{s,real}}$$

Donde:

- β = Factor de reducción definido en la siguiente tabla:

TIPO DE ANCLAJE	TRACCIÓN	COMPRESIÓN
Prolongación recta	1	1
Patilla, gancho y gancho en U	0,7(*)	1
Barra transversal soldada	0,7	0,7

*Si el recubrimiento del hormigón perpendicular al plano de doblado es superior a 3ϕ . En caso contrario sería igual a 1.

- σ_{sd} Tensión de trabajo de la armadura que se desea anclar, en la hipótesis de carga más desfavorable, en la sección desde la que se determinará la longitud de anclaje.
- A_s Armadura necesaria por cálculo en la sección a partir de la cual se ancla la armadura.
- $A_{s,real}$ Armadura realmente existente en la sección a partir de la cual se ancla la armadura.

Además, la longitud neta de anclaje no podrá adoptar valores inferiores al mayor de los tres siguientes:

- 1) $10 \cdot \phi$
- 2) 150 mm
- 3) La tercera parte de la longitud básica de anclaje para barras traccionadas y los dos tercios de dicha longitud para barras comprimidas.

A continuación se detalla el cálculo de $l_{b,neto}$:

(Ec. 177)

$$A_{s,nec} = \frac{T^*}{f_{yd}} = \frac{114699 \text{ N}}{\frac{400}{1,15}} = 329,76 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,real} = 3 \cdot \frac{\pi \cdot 18^2}{4} = 763,407 \text{ mm}^2$$

$$l_{b,meta} = l_b \cdot \beta \cdot \frac{A_{s,nec}}{A_{s,real}} = 320 \cdot 1 \cdot \frac{329,76}{763,407} = 138,226 \text{ mm}$$

La longitud de anclaje mínima es de 16 cm en nuestro caso ya que una de las premisas es que no podrá adoptar valores inferiores al mayor de los descritos en el párrafo anterior; $10 \cdot \phi = 160$ mm. Sin embargo, por buena práctica y para aumentar la adherencia con el hormigón los 4 pernos, se han dispuesto con una **longitud de anclaje de 45 cm**.

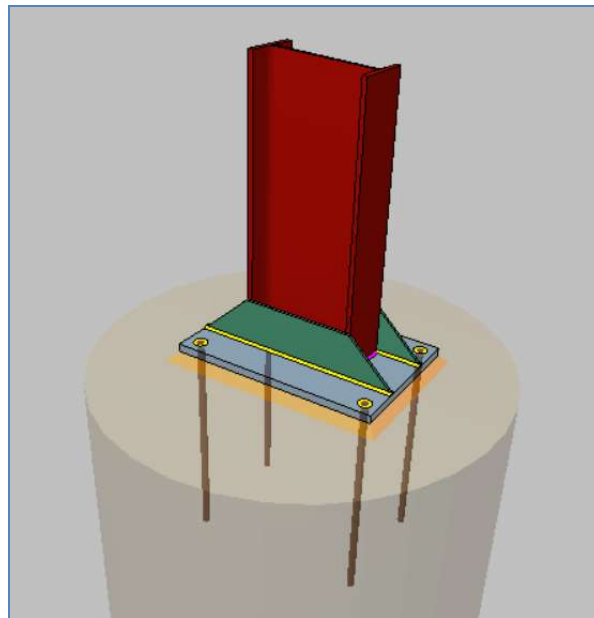


Ilustración 50: detalle pilar junto a placa de anclaje y pernos

Cálculo de las cartelas de rigidez:

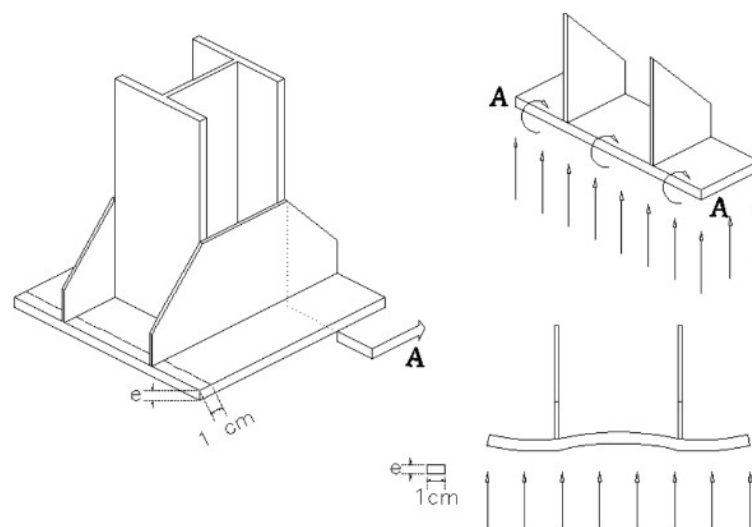


Ilustración 51: Placa con cartelas de rigidez. Modelo de cálculo

Cuando se disponen cartelas deberá comprobarse también la resistencia a flexión de la placa de base considerada como una viga continua cuya sección rectangular tiene un canto e y una anchura igual a 1 cm.

La disposición de las cartelas disminuye la luz de cálculo, tal y como se ve en la figura anterior. Atendiendo a este esquema estructural, calculamos los momentos M y M' , así como el esfuerzo cortante máximo V en los apoyos virtuales que representan las cartelas.

(Ec. 178)

$$M = \frac{\sigma_p \cdot e^2}{2}, \text{ donde } e = \frac{b - c_2}{2}$$

$$M' = \frac{\sigma_p \cdot b}{8} \cdot (b - 4 \cdot e)$$

Sea e el espesor de la placa. El nuevo espesor de la placa base se obtiene a partir de:

(Ec. 179)

$$e = \sqrt{\frac{6 \cdot M^*}{f_{yd}}}$$

Siendo M^* el momento máximo entre los obtenidos.

Para calcular las cartelas propiamente dichas, atendemos al esquema que se muestra a continuación:

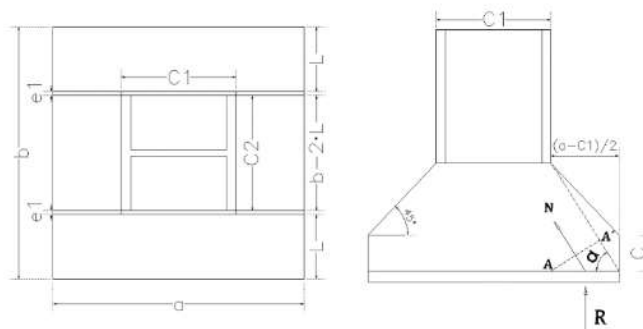


Ilustración 52: Modelo de cálculo de las cartelas de rigidez

En la tabla se muestran los posibles valores de la carga que han de soportar las cartelas R:

Compresión centrada		$R = \frac{\sigma_p \cdot b \cdot (a - c)}{4}$
Compresión compuesta		$R = \frac{(\sigma_{max} + \sigma) \cdot b \cdot (a - c)}{8}$
Flexión compuesta	$\frac{a}{4} \geq \frac{a - c_1}{2}$	$R = \frac{\sigma_p \cdot b \cdot (a - c)}{4}$
	$\frac{a}{4} < \frac{a - c_1}{2}$	$R = \frac{\sigma_p \cdot b \cdot a}{8}$

En todos los casos, el espesor de las cartelas e_1 vendrá dado por:

(Ec. 180)

$$e_1 = \frac{2 \cdot R}{f_{ud} \cdot (a - c_1)}$$

A continuación se detalla el cálculo de las cartelas de rigidez:

$$e = \frac{b - c_2}{2} = \frac{300 - 120}{2} = 90 \text{ mm}$$

(Ec. 181)

$$M = \frac{\sigma_p \cdot e^2}{2} = \frac{4,852 \frac{N}{\text{mm}^2} \cdot (90 \text{ mm})^2}{2} = 19650,6 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

(Ec. 182)

$$M' = \frac{\sigma_p \cdot b}{8} \cdot (b - 4 \cdot e) = \frac{4,852 \frac{N}{\text{mm}^2} \cdot 300 \text{ mm}}{8} \cdot (300 \text{ mm} - 4 \cdot 90 \text{ mm}) = 32751 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

(Ec. 183)

Sea e el espesor de la placa. El nuevo espesor de la placa base se obtiene a partir de:

$$e = \sqrt{\frac{6 \cdot M'}{f_{yd}}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 32751}{\frac{275}{1,05}}} = 27,39 \text{ mm}$$

Este valor supera el máximo espesor de chapa soldable con el ala y el alma del IPE-240. Como solución se emplearán dos cartelas para reducir el espesor nuevo de placa, por tanto conservaremos el espesor de 18 mm.

Como $\frac{a}{4} = \frac{400}{4} = 100 \text{ mm}$ es mayor que $\frac{a-c_1}{2} = \frac{400-240}{2} = 80 \text{ mm}$, el valor de R viene dado por:

$$R = \frac{\sigma_p \cdot b \cdot (a - c)}{4} = \frac{4,852 \cdot 300 \cdot (400 - 0)}{4} = 145560 \text{ N}$$

El espesor de las cartelas e_1 será:

$$e_1 = \frac{2 \cdot R}{f_{ud} \cdot (a - c_1)} = \frac{2 \cdot 145560}{\frac{410}{1,25} \cdot (400 - 240)} = 5,547 \text{ mm}$$

Se adoptan unas cartelas de 6 mm de espesor.

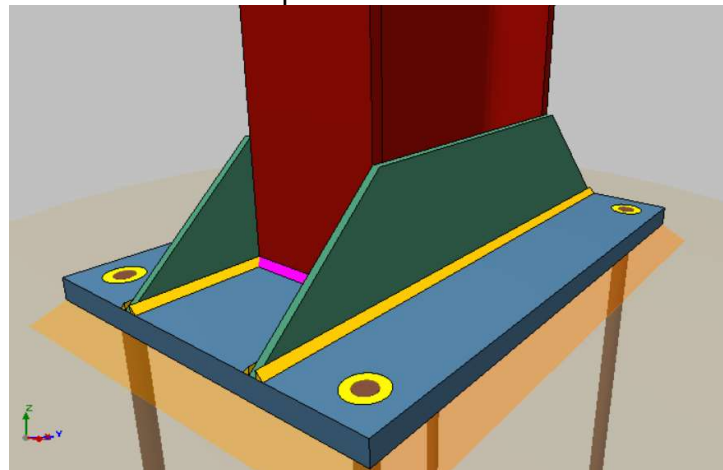


Ilustración 53: Detalle de las cartelas

Comprobación de la compatibilidad de soldadura:

La unión entre elementos metálicos por soldadura provoca un calentamiento entre las zonas próximas a ella. Si uno de los elementos es de espesor muy diferente respecto al otro, tanto durante la fase de calentamiento (soldeo) como durante su posterior enfriamiento se producirá en el más grueso una diferencia de temperatura que puede producir tensiones internas que aumentan la probabilidad de rotura frágil.

Por ello debe haber una compatibilidad de entre los espesores de chapa a unir y el espesor de la garganta de la soldadura a realizar, cuando esta sea “en ángulo”. A este respecto la norma indica los espesores máximo y mínimos de la garganta de soldadura para cada espesor de chapa por un lado, así como el valor máximo de la garganta de soldadura para los distintos perfiles laminados por otro.

Comprobamos a continuación si son válidos los intervalos de soldabilidad:

		Máximo	Mínimo
Alma	6,2 mm	4,0	2,5
Ala	9,8 mm	6,5	3,5
Placa	18 mm	12,0	5,5
Cartela	6 mm	4,0	2,5
Perno	16 mm	11,0	5,5

Intervalos de soldabilidad:

Alma+Ala+Cartela: 3,5-4 mm se opta por utilizar un cordón de soldadura de 4 mm.

Perno+Placa: 5,5-11,0 mm, se opta por utilizar un cordón de soldadura de 7 mm.

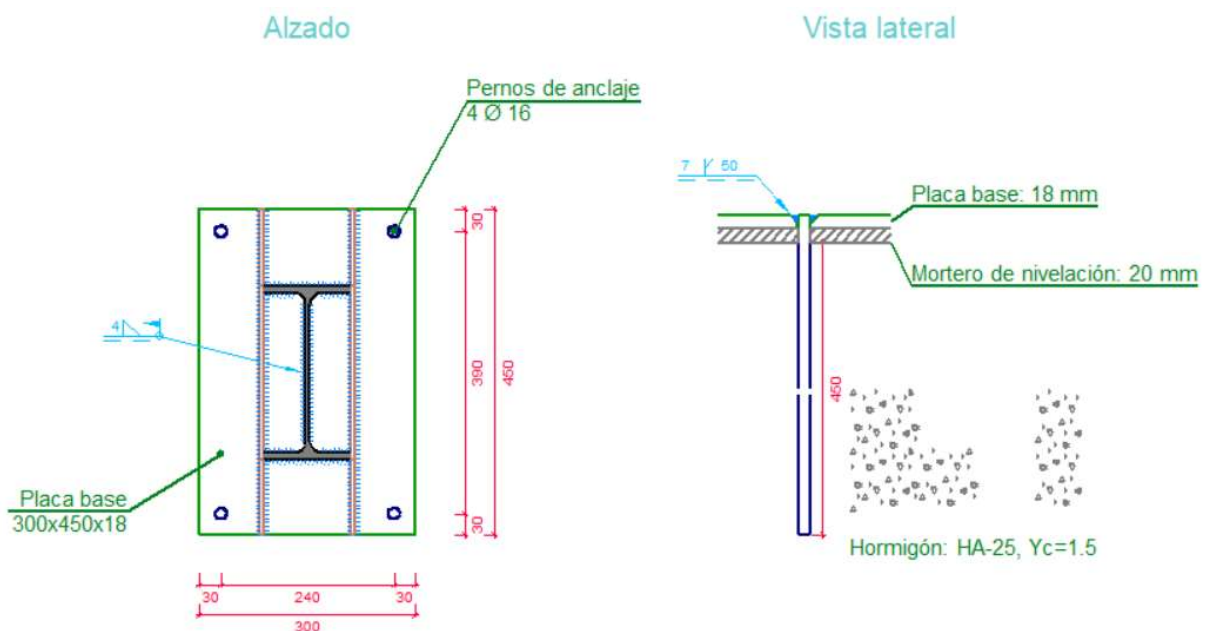


Ilustración 54: detalles de pernos de anclaje junto a la placa de anclaje

5. CÁLCULOS ESTRUCTURALES MEDIANTE PROGRAMA INFORMÁTICO CYPE:

5.1. LISTADOS DE CORREAS IPE-120:

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m
 Con cerramiento en cubierta
 - Peso del cerramiento: 0.15 kN/m²
 - Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B
 Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal
 Periodo de servicio (años): 50
 Profundidad nave industrial: 40.00

Con huecos:

- Área izquierda: 19.58
- Altura izquierda: 1.53
- Área derecha: 0.00
- Altura derecha: 0.00
- Área frontal: 64.81
- Altura frontal: 2.48
- Área trasera: 65.38
- Altura trasera: 2.47
- 1 - V H1: Cubiertas aisladas
- 2 - V H2: Cubiertas aisladas
- 3 - V H3: Cubiertas aisladas
- 4 - V H4: Cubiertas aisladas
- 5 - V H5: Cubiertas aisladas
- 6 - V H6: Cubiertas aisladas
- 7 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 8 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 9 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 10 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 11 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 12 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 4
 Altitud topográfica: 561.00 m
 Cubierta sin resaltes
 Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 5.00 m Alero izquierdo: 3.20 m Alero derecho: 4.00 m	Pórtico rígido
2	Dos aguas	Luz izquierda: 9.50 m Luz derecha: 9.50 m Alero izquierdo: 6.60 m Alero derecho: 6.60 m Altura cumbrera: 8.00 m	Celosía americana

Cargas en barras: se expone a continuación las cargas sobre los pórticos hastiales (pórtico 1 y 9) y sobre uno central (pórtico 7).

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	1.42 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	1.42 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	1.83 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	0.50 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	0.50 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente		Uniforme	---	0.58 kN/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.00/0.32 (R)	2.53 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.32/0.32 (R)	0.89 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.32/1.00 (R)	1.32 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.15 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	1.32 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.84 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.20 kN/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Faja	0.00/0.60 (R)	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Faja	0.60/1.00 (R)	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	2.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.42 (R)	2.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.42/1.00 (R)	1.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.42 (R)	2.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.42/1.00 (R)	1.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	2.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	2.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.32 (R)	3.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.32/0.32 (R)	1.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.32/1.00 (R)	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.28 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.28 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Faja	0.60/1.00 (R)	2.28 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	2.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	2.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	1.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	1.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.28 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	1.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	1.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.28 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.28 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 9

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.32 (R)	2.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.32/0.32 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.32/1.00 (R)	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Faja	0.00/0.60 (R)	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Faja	0.60/1.00 (R)	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	2.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.42 (R)	2.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.42/1.00 (R)	1.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	2.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.42 (R)	2.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.42/1.00 (R)	1.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

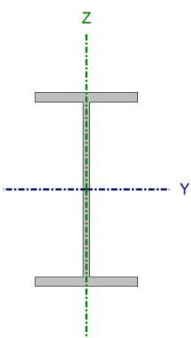
EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 120	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.20 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida
Comprobación de resistencia	

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 53.79 %
Barra pésima en cubierta

Perfil: IPE 120
Material: S275

Perfil: IPE 120							
Material: S275							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	5.594, 40.000, 6.687	5.594, 35.000, 6.687	5.000	13.20	318.00	27.70	1.74
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo			Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	0.000	5.000	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	λ̄	λ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _y V _z	M _z V _y
pésima en cubierta	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.833 m λ _w ≤ λ _{w,max} Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 5 m η = 53.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 5 m η = 9.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.833 m η < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE η = 53.8
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _y V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _z V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽¹⁰⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

24.41 ≤ 248.01 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>107.40</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>4.40</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>4.73</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>4.03</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa
Siendo:	
$f_{yf} = f_y$	

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \underline{0.538} \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{Ed}^+ : \underline{0.00}$ kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 5.594, 35.000, 6.687, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H2.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{Ed}^- : \underline{8.55}$ kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \qquad M_{c,Rd} : \underline{15.90}$$
 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y} : \underline{60.70}$ cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{261.90}$ MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00}$ MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.094 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 5.594, 35.000, 6.687, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 0.75 \cdot N(EI) + 1.50 \cdot V H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 8.96 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 95.19 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.30 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

h : 120.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

21.23 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 21.23

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducci3n.

ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobaci3n no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cculo a flexi3n, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

3.53 kN ≤ 47.60 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.833 m del nudo 5.594, 40.000, 6.687, para la combinaci3n de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 0.75 \cdot N(EI) + 1.50 \cdot V H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cculo pésimo.

V_{Ed} : 3.53 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cculo.

$V_{c,Rd}$: 95.19 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacci3n entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinaci3n. Por lo tanto, la comprobaci3n no procede.

Resistencia a flexi3n y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacci3n entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinaci3n. Por lo tanto, la comprobaci3n no procede.

Resistencia a flexi3n, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 92.35 %

Coordenadas del nudo inicial: 13.906, 40.000, 7.913

Coordenadas del nudo final: 13.906, 35.000, 7.913

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V H2$ a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa. ($I_y = 318 \text{ cm}^4$) ($I_z = 28 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	23	238.33	0.10

5.2. GEOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA:

Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- Ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- Ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

ESTRUCTURA

Geometría

Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	5.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N7	0.000	24.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	14.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	5.000	0.000	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	5.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	5.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	5.000	5.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N14	5.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	5.000	24.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N16	5.000	14.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	5.000	6.188	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	5.000	6.188	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	5.000	7.375	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	5.000	7.375	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	5.000	8.563	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	5.000	8.563	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	5.000	9.750	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	5.000	9.750	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	5.000	10.938	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	5.000	10.938	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	5.000	12.125	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	5.000	12.125	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	5.000	13.313	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	5.000	13.313	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	5.000	14.500	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	5.000	22.813	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	5.000	22.813	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	5.000	21.625	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	5.000	21.625	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	5.000	20.438	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	5.000	20.438	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	5.000	19.250	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	5.000	19.250	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	5.000	18.063	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	5.000	18.063	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	5.000	16.875	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	5.000	16.875	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	5.000	15.688	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	5.000	15.688	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	10.000	0.000	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	10.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	10.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	10.000	5.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N51	10.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	10.000	24.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N53	10.000	14.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	10.000	6.188	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	10.000	6.188	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	10.000	7.375	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	10.000	7.375	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	10.000	8.563	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	10.000	8.563	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	10.000	9.750	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	10.000	9.750	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	10.000	10.938	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	10.000	10.938	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	10.000	12.125	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	10.000	12.125	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	10.000	13.313	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	10.000	13.313	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	10.000	14.500	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	10.000	22.813	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	10.000	22.813	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	10.000	21.625	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	10.000	21.625	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	10.000	20.438	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	10.000	20.438	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	10.000	19.250	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	10.000	19.250	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	10.000	18.063	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	10.000	18.063	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	10.000	16.875	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	10.000	16.875	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	10.000	15.688	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	10.000	15.688	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N84	15.000	0.000	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	15.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N86	15.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	15.000	5.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N88	15.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N89	15.000	24.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N90	15.000	14.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	15.000	6.188	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	15.000	6.188	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	15.000	7.375	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	15.000	7.375	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N95	15.000	8.563	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	15.000	8.563	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	15.000	9.750	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	15.000	9.750	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	15.000	10.938	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	15.000	10.938	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	15.000	12.125	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	15.000	12.125	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	15.000	13.313	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	15.000	13.313	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	15.000	14.500	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	15.000	22.813	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	15.000	22.813	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	15.000	21.625	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	15.000	21.625	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	15.000	20.438	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	15.000	20.438	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	15.000	19.250	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	15.000	19.250	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	15.000	18.063	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	15.000	18.063	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	15.000	16.875	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	15.000	16.875	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	15.000	15.688	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	15.000	15.688	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N121	20.000	0.000	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	20.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N123	20.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	20.000	5.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N125	20.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N126	20.000	24.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N127	20.000	14.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	20.000	6.188	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	20.000	6.188	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	20.000	7.375	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	20.000	7.375	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	20.000	8.563	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	20.000	8.563	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	20.000	9.750	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	20.000	9.750	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	20.000	10.938	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	20.000	10.938	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	20.000	12.125	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N139	20.000	12.125	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	20.000	13.313	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	20.000	13.313	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	20.000	14.500	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	20.000	22.813	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	20.000	22.813	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	20.000	21.625	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	20.000	21.625	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	20.000	20.438	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	20.000	20.438	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	20.000	19.250	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	20.000	19.250	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	20.000	18.063	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	20.000	18.063	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	20.000	16.875	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	20.000	16.875	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	20.000	15.688	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	20.000	15.688	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N158	25.000	0.000	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	25.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N160	25.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	25.000	5.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N162	25.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N163	25.000	24.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N164	25.000	14.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	25.000	6.188	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	25.000	6.188	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	25.000	7.375	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	25.000	7.375	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	25.000	8.563	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	25.000	8.563	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	25.000	9.750	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	25.000	9.750	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	25.000	10.938	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	25.000	10.938	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	25.000	12.125	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	25.000	12.125	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	25.000	13.313	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	25.000	13.313	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	25.000	14.500	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	25.000	22.813	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	25.000	22.813	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	25.000	21.625	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N183	25.000	21.625	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	25.000	20.438	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	25.000	20.438	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	25.000	19.250	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	25.000	19.250	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	25.000	18.063	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	25.000	18.063	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	25.000	16.875	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	25.000	16.875	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	25.000	15.688	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	25.000	15.688	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N195	30.000	0.000	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	30.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N197	30.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	30.000	5.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N199	30.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N200	30.000	24.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N201	30.000	14.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	30.000	6.188	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	30.000	6.188	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	30.000	7.375	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	30.000	7.375	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	30.000	8.563	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	30.000	8.563	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	30.000	9.750	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	30.000	9.750	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	30.000	10.938	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	30.000	10.938	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	30.000	12.125	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	30.000	12.125	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	30.000	13.313	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	30.000	13.313	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	30.000	14.500	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	30.000	22.813	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	30.000	22.813	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	30.000	21.625	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	30.000	21.625	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	30.000	20.438	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	30.000	20.438	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	30.000	19.250	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	30.000	19.250	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	30.000	18.063	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	30.000	18.063	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N227	30.000	16.875	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	30.000	16.875	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	30.000	15.688	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	30.000	15.688	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N232	35.000	0.000	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	35.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N234	35.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	35.000	5.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N236	35.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N237	35.000	24.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N238	35.000	14.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N239	35.000	6.188	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N240	35.000	6.188	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N241	35.000	7.375	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N242	35.000	7.375	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N243	35.000	8.563	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N244	35.000	8.563	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N245	35.000	9.750	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N246	35.000	9.750	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N247	35.000	10.938	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N248	35.000	10.938	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N249	35.000	12.125	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N250	35.000	12.125	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N251	35.000	13.313	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N252	35.000	13.313	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N253	35.000	14.500	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N254	35.000	22.813	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N255	35.000	22.813	6.775	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N256	35.000	21.625	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N257	35.000	21.625	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N258	35.000	20.438	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N259	35.000	20.438	7.125	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N260	35.000	19.250	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N261	35.000	19.250	7.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N262	35.000	18.063	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N263	35.000	18.063	7.475	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N264	35.000	16.875	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N265	35.000	16.875	7.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N266	35.000	15.688	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N267	35.000	15.688	7.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N268	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N269	40.000	0.000	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N270	40.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N271	40.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N272	40.000	5.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N273	40.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N274	40.000	24.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N275	40.000	14.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N276	0.000	6.400	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N277	40.000	6.400	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N278	0.000	6.400	6.806	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N279	40.000	6.400	6.806	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N280	0.000	10.420	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N281	40.000	10.420	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N282	0.000	10.420	7.399	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N283	40.000	10.420	7.399	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N284	0.000	12.490	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N285	40.000	12.490	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N286	0.000	12.490	7.704	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N287	40.000	12.490	7.704	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N288	0.000	16.510	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N289	40.000	16.510	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N290	0.000	16.510	7.704	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N291	40.000	16.510	7.704	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N292	0.000	18.580	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N293	40.000	18.580	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N294	0.000	18.580	7.399	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N295	40.000	18.580	7.399	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N296	0.000	22.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N297	40.000	22.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N298	0.000	22.600	6.806	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N299	40.000	22.600	6.806	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N300	0.000	6.400	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N301	40.000	6.400	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N302	0.000	10.420	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N303	40.000	10.420	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N304	0.000	12.490	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N305	0.000	16.510	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N306	40.000	12.490	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N307	40.000	16.510	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N308	0.000	18.580	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N309	0.000	22.600	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N310	40.000	18.580	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N311	40.000	22.600	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N312	0.000	5.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N313	40.000	5.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N314	0.000	24.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N315	40.000	24.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N316	5.000	5.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N317	10.000	5.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N318	15.000	5.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N319	20.000	5.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N320	25.000	5.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N321	30.000	5.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N322	35.000	5.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N323	5.000	24.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N324	10.000	24.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N325	15.000	24.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N326	20.000	24.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N327	25.000	24.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N328	30.000	24.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N329	35.000	24.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_v	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_v : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 220 (IPE)	-	3.200	-	0.00	0.70	-	-
		N2/N4	N2/N4	IPE 220 (IPE)	0.112	4.830	0.122	0.24	0.76	-	-
		N6/N314	N6/N7	IPE 240 (IPE)	-	5.100	-	0.50	0.50	-	-
		N314/N7	N6/N7	IPE 240 (IPE)	-	1.396	0.104	0.50	0.50	-	-
		N5/N278	N5/N8	IPE 240 (IPE)	0.122	1.293	-	1.00	1.00	-	-
		N278/N282	N5/N8	IPE 240 (IPE)	-	4.063	-	1.00	1.00	-	-
		N282/N286	N5/N8	IPE 240 (IPE)	-	2.092	-	1.00	1.00	-	-
		N286/N8	N5/N8	IPE 240 (IPE)	-	2.032	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N298	N7/N8	IPE 240 (IPE)	0.122	1.293	-	1.00	1.00	-	-
		N298/N294	N7/N8	IPE 240 (IPE)	-	4.063	-	1.00	1.00	-	-
		N294/N290	N7/N8	IPE 240 (IPE)	-	2.092	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N290/N8	N7/N8	IPE 240 (IPE)	-	2.032	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	IPE 240 (IPE)	-	3.097	0.103	0.00	0.70	-	-
		N10/N12	N10/N12	IPE 240 (IPE)	0.122	4.820	0.122	0.24	0.76	-	-
		N14/N323	N14/N15	IPE 300 (IPE)	-	5.100	-	0.00	0.70	-	-
		N323/N15	N14/N15	IPE 300 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N13/N18	N13/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N18/N20	N13/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N20/N22	N13/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N22/N24	N13/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N24/N26	N13/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N26/N28	N13/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N28/N30	N13/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N30/N16	N13/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.997	0.090	1.00	1.00	-	-
		N15/N33	N15/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N33/N35	N15/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N35/N37	N15/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N37/N39	N15/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N39/N41	N15/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N41/N43	N15/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N43/N45	N15/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N45/N16	N15/N16	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.087	-	1.00	1.00	-	-
		N13/N17	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N17/N19	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.100	1.088	-	2.00	1.00	-	-
		N19/N21	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.762	0.426	-	2.00	1.00	-	-
		N21/N23	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.386	0.802	-	2.00	1.00	-	-
		N23/N25	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.262	0.926	-	2.00	1.00	-	-
		N25/N27	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.201	0.987	-	2.00	1.00	-	-
		N27/N29	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.165	1.023	-	2.00	1.00	-	-
		N29/N31	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.142	0.920	0.126	2.00	1.00	-	-
		N31/N44	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.126	0.920	0.142	2.00	1.00	-	-
		N44/N42	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.023	0.165	2.00	1.00	-	-
		N42/N40	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.987	0.201	2.00	1.00	-	-
		N40/N38	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.926	0.262	2.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N38/N36	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.802	0.386	2.00	1.00	-	-
		N36/N34	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.426	0.762	2.00	1.00	-	-
		N34/N32	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.088	0.100	2.00	1.00	-	-
		N32/N15	N13/N15	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N19/N18	N19/N18	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-
		N19/N20	N19/N20	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N21/N20	N21/N20	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-
		N21/N22	N21/N22	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N23/N22	N23/N22	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-
		N23/N24	N23/N24	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N25/N24	N25/N24	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-
		N25/N26	N25/N26	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N27/N26	N27/N26	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-
		N27/N28	N27/N28	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N29/N28	N29/N28	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-
		N29/N30	N29/N30	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N31/N30	N31/N30	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.156	1.417	0.133	1.00	0.80	-	-
		N31/N16	N31/N16	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.087	1.233	0.080	1.00	0.80	-	-
		N32/N33	N32/N33	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N34/N33	N34/N33	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-
		N34/N35	N34/N35	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N36/N35	N36/N35	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-
		N36/N37	N36/N37	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N38/N37	N38/N37	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-
		N38/N39	N38/N39	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N40/N39	N40/N39	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-
		N40/N41	N40/N41	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N42/N41	N42/N41	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-
		N42/N43	N42/N43	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N44/N43	N44/N43	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N44/N45	N44/N45	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N31/N45	N31/N45	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.041	1.532	0.133	1.00	0.80	-	-
		N46/N47	N46/N47	IPE 240 (IPE)	-	3.097	0.103	0.00	0.70	-	-
		N47/N49	N47/N49	IPE 240 (IPE)	0.122	4.820	0.122	0.24	0.76	-	-
		N51/N324	N51/N52	IPE 300 (IPE)	-	5.100	-	0.00	0.70	-	-
		N324/N52	N51/N52	IPE 300 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N50/N55	N50/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N55/N57	N50/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N57/N59	N50/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N59/N61	N50/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N61/N63	N50/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N63/N65	N50/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N65/N67	N50/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N67/N53	N50/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.997	0.090	1.00	1.00	-	-
		N52/N70	N52/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N70/N72	N52/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N72/N74	N52/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N74/N76	N52/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N76/N78	N52/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N78/N80	N52/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N80/N82	N52/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N82/N53	N52/N53	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.087	-	1.00	1.00	-	-
		N50/N54	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N54/N56	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.100	1.088	-	2.00	1.00	-	-
		N56/N58	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.762	0.426	-	2.00	1.00	-	-
		N58/N60	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.386	0.802	-	2.00	1.00	-	-
		N60/N62	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.262	0.926	-	2.00	1.00	-	-
		N62/N64	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.201	0.987	-	2.00	1.00	-	-
		N64/N66	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.165	1.023	-	2.00	1.00	-	-
		N66/N68	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.142	0.920	0.126	2.00	1.00	-	-
		N68/N81	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.126	0.920	0.142	2.00	1.00	-	-
		N81/N79	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.023	0.165	2.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N79/N77	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.987	0.201	2.00	1.00	-	-
		N77/N75	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.926	0.262	2.00	1.00	-	-
		N75/N73	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.802	0.386	2.00	1.00	-	-
		N73/N71	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.426	0.762	2.00	1.00	-	-
		N71/N69	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.088	0.100	2.00	1.00	-	-
		N69/N52	N50/N52	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N56/N55	N56/N55	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-
		N56/N57	N56/N57	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N58/N57	N58/N57	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-
		N58/N59	N58/N59	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N60/N59	N60/N59	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-
		N60/N61	N60/N61	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N62/N61	N62/N61	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-
		N62/N63	N62/N63	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N64/N63	N64/N63	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-
		N64/N65	N64/N65	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N66/N65	N66/N65	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-
		N66/N67	N66/N67	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N68/N67	N68/N67	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.156	1.417	0.133	1.00	0.80	-	-
		N68/N53	N68/N53	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.087	1.313	-	1.00	0.80	-	-
		N69/N70	N69/N70	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N71/N70	N71/N70	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-
		N71/N72	N71/N72	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N73/N72	N73/N72	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-
		N73/N74	N73/N74	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N75/N74	N75/N74	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-
		N75/N76	N75/N76	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N77/N76	N77/N76	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-
		N77/N78	N77/N78	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N79/N78	N79/N78	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N79/N80	N79/N80	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N81/N80	N81/N80	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-
		N81/N82	N81/N82	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N68/N82	N68/N82	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.041	1.532	0.133	1.00	0.80	-	-
		N83/N84	N83/N84	IPE 240 (IPE)	-	3.097	0.103	0.00	0.70	-	-
		N84/N86	N84/N86	IPE 240 (IPE)	0.122	4.820	0.122	0.24	0.76	-	-
		N88/N325	N88/N89	IPE 300 (IPE)	-	5.100	-	0.00	0.70	-	-
		N325/N89	N88/N89	IPE 300 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N87/N92	N87/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N92/N94	N87/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N94/N96	N87/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N96/N98	N87/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N98/N100	N87/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N100/N102	N87/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N102/N104	N87/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N104/N90	N87/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.997	0.090	1.00	1.00	-	-
		N89/N107	N89/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N107/N109	N89/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N109/N111	N89/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N111/N113	N89/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N113/N115	N89/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N115/N117	N89/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N117/N119	N89/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N119/N90	N89/N90	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.087	-	1.00	1.00	-	-
		N87/N91	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N91/N93	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.100	1.088	-	2.00	1.00	-	-
		N93/N95	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.762	0.426	-	2.00	1.00	-	-
		N95/N97	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.386	0.802	-	2.00	1.00	-	-
		N97/N99	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.262	0.926	-	2.00	1.00	-	-
		N99/N101	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.201	0.987	-	2.00	1.00	-	-
		N101/N103	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.165	1.023	-	2.00	1.00	-	-
		N103/N105	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.142	0.920	0.126	2.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N105/N118	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.126	0.920	0.142	2.00	1.00	-	-
		N118/N116	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.023	0.165	2.00	1.00	-	-
		N116/N114	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.987	0.201	2.00	1.00	-	-
		N114/N112	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.926	0.262	2.00	1.00	-	-
		N112/N110	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.802	0.386	2.00	1.00	-	-
		N110/N108	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.426	0.762	2.00	1.00	-	-
		N108/N106	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.088	0.100	2.00	1.00	-	-
		N106/N89	N87/N89	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N91/N92	N91/N92	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N93/N92	N93/N92	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-
		N93/N94	N93/N94	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N95/N94	N95/N94	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-
		N95/N96	N95/N96	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N97/N96	N97/N96	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-
		N97/N98	N97/N98	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N99/N98	N99/N98	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-
		N99/N100	N99/N100	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N101/N100	N101/N100	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-
		N101/N102	N101/N102	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N103/N102	N103/N102	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-
		N103/N104	N103/N104	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N105/N104	N105/N104	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.156	1.417	0.133	1.00	0.80	-	-
		N105/N90	N105/N90	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.087	1.313	-	1.00	0.80	-	-
		N106/N107	N106/N107	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N108/N107	N108/N107	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-
		N108/N109	N108/N109	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N110/N109	N110/N109	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-
		N110/N111	N110/N111	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N112/N111	N112/N111	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-
		N112/N113	N112/N113	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N114/N113	N114/N113	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-

Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N114/N115	N114/N115	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N116/N115	N116/N115	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-
		N116/N117	N116/N117	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N118/N117	N118/N117	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-
		N118/N119	N118/N119	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N105/N119	N105/N119	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.041	1.532	0.133	1.00	0.80	-	-
		N120/N121	N120/N121	IPE 240 (IPE)	-	3.097	0.103	0.00	0.70	-	-
		N121/N123	N121/N123	IPE 240 (IPE)	0.122	4.820	0.122	0.24	0.76	-	-
		N125/N326	N125/N126	IPE 300 (IPE)	-	5.100	-	0.00	0.70	-	-
		N326/N126	N125/N126	IPE 300 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N124/N129	N124/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N129/N131	N124/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N131/N133	N124/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N133/N135	N124/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N135/N137	N124/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N137/N139	N124/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N139/N141	N124/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N141/N127	N124/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.997	0.090	1.00	1.00	-	-
		N126/N144	N126/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N144/N146	N126/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N146/N148	N126/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N148/N150	N126/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N150/N152	N126/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N152/N154	N126/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N154/N156	N126/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N156/N127	N126/N127	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.087	-	1.00	1.00	-	-
		N124/N128	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N128/N130	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.100	1.088	-	2.00	1.00	-	-
		N130/N132	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.762	0.426	-	2.00	1.00	-	-
		N132/N134	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.386	0.802	-	2.00	1.00	-	-
		N134/N136	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.262	0.926	-	2.00	1.00	-	-
		N136/N138	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.201	0.987	-	2.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N138/N140	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.165	1.023	-	2.00	1.00	-	-
		N140/N142	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.142	0.920	0.126	2.00	1.00	-	-
		N142/N155	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.126	0.920	0.142	2.00	1.00	-	-
		N155/N153	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.023	0.165	2.00	1.00	-	-
		N153/N151	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.987	0.201	2.00	1.00	-	-
		N151/N149	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.926	0.262	2.00	1.00	-	-
		N149/N147	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.802	0.386	2.00	1.00	-	-
		N147/N145	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.426	0.762	2.00	1.00	-	-
		N145/N143	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.088	0.100	2.00	1.00	-	-
		N143/N126	N124/N126	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N128/N129	N128/N129	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N130/N129	N130/N129	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-
		N130/N131	N130/N131	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N132/N131	N132/N131	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-
		N132/N133	N132/N133	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N134/N133	N134/N133	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-
		N134/N135	N134/N135	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N136/N135	N136/N135	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-
		N136/N137	N136/N137	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N138/N137	N138/N137	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-
		N138/N139	N138/N139	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N140/N139	N140/N139	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-
		N140/N141	N140/N141	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N142/N141	N142/N141	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.156	1.417	0.133	1.00	0.80	-	-
		N142/N127	N142/N127	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.087	1.313	-	1.00	0.80	-	-
		N143/N144	N143/N144	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N145/N144	N145/N144	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-
		N145/N146	N145/N146	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N147/N146	N147/N146	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-
		N147/N148	N147/N148	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N149/N148	N149/N148	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-

Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N149/N150	N149/N150	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N151/N150	N151/N150	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-
		N151/N152	N151/N152	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N153/N152	N153/N152	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-
		N153/N154	N153/N154	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N155/N154	N155/N154	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-
		N155/N156	N155/N156	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N142/N156	N142/N156	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.041	1.532	0.133	1.00	0.80	-	-
		N157/N158	N157/N158	IPE 240 (IPE)	-	3.097	0.103	0.00	0.70	-	-
		N158/N160	N158/N160	IPE 240 (IPE)	0.122	4.820	0.122	0.24	0.76	-	-
		N162/N327	N162/N163	IPE 300 (IPE)	-	5.100	-	0.00	0.70	-	-
		N327/N163	N162/N163	IPE 300 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N161/N166	N161/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N166/N168	N161/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N168/N170	N161/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N170/N172	N161/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N172/N174	N161/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N174/N176	N161/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N176/N178	N161/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N178/N164	N161/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.997	0.090	1.00	1.00	-	-
		N163/N181	N163/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N181/N183	N163/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N183/N185	N163/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N185/N187	N163/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N187/N189	N163/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N189/N191	N163/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N191/N193	N163/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N193/N164	N163/N164	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.087	-	1.00	1.00	-	-
		N161/N165	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N165/N167	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.100	1.088	-	2.00	1.00	-	-
		N167/N169	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.762	0.426	-	2.00	1.00	-	-
		N169/N171	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.386	0.802	-	2.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N171/N173	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.262	0.926	-	2.00	1.00	-	-
		N173/N175	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.201	0.987	-	2.00	1.00	-	-
		N175/N177	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.165	1.023	-	2.00	1.00	-	-
		N177/N179	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.142	0.920	0.126	2.00	1.00	-	-
		N179/N192	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.126	0.920	0.142	2.00	1.00	-	-
		N192/N190	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.023	0.165	2.00	1.00	-	-
		N190/N188	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.987	0.201	2.00	1.00	-	-
		N188/N186	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.926	0.262	2.00	1.00	-	-
		N186/N184	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.802	0.386	2.00	1.00	-	-
		N184/N182	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.426	0.762	2.00	1.00	-	-
		N182/N180	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.088	0.100	2.00	1.00	-	-
		N180/N163	N161/N163	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N165/N166	N165/N166	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N167/N166	N167/N166	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-
		N167/N168	N167/N168	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N169/N168	N169/N168	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-
		N169/N170	N169/N170	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N171/N170	N171/N170	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-
		N171/N172	N171/N172	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N173/N172	N173/N172	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-
		N173/N174	N173/N174	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N175/N174	N175/N174	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-
		N175/N176	N175/N176	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N177/N176	N177/N176	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-
		N177/N178	N177/N178	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N179/N178	N179/N178	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.156	1.417	0.133	1.00	0.80	-	-
		N179/N164	N179/N164	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.087	1.313	-	1.00	0.80	-	-
		N180/N181	N180/N181	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N182/N181	N182/N181	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-
		N182/N183	N182/N183	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N184/N183	N184/N183	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-

Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N184/N185	N184/N185	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N186/N185	N186/N185	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-
		N186/N187	N186/N187	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N188/N187	N188/N187	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-
		N188/N189	N188/N189	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N190/N189	N190/N189	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-
		N190/N191	N190/N191	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N192/N191	N192/N191	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-
		N192/N193	N192/N193	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N179/N193	N179/N193	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.041	1.532	0.133	1.00	0.80	-	-
		N194/N195	N194/N195	IPE 240 (IPE)	-	3.097	0.103	0.00	0.70	-	-
		N195/N197	N195/N197	IPE 240 (IPE)	0.122	4.820	0.122	0.24	0.76	-	-
		N199/N328	N199/N200	IPE 300 (IPE)	-	5.100	-	0.00	0.70	-	-
		N328/N200	N199/N200	IPE 300 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N198/N203	N198/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N203/N205	N198/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N205/N207	N198/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N207/N209	N198/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N209/N211	N198/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N211/N213	N198/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N213/N215	N198/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N215/N201	N198/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.997	0.090	1.00	1.00	-	-
		N200/N218	N200/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N218/N220	N200/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N220/N222	N200/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N222/N224	N200/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N224/N226	N200/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N226/N228	N200/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N228/N230	N200/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N230/N201	N200/N201	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.087	-	1.00	1.00	-	-
		N198/N202	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N202/N204	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.100	1.088	-	2.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N204/N206	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.762	0.426	-	2.00	1.00	-	-
		N206/N208	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.386	0.802	-	2.00	1.00	-	-
		N208/N210	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.262	0.926	-	2.00	1.00	-	-
		N210/N212	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.201	0.987	-	2.00	1.00	-	-
		N212/N214	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.165	1.023	-	2.00	1.00	-	-
		N214/N216	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.142	0.920	0.126	2.00	1.00	-	-
		N216/N229	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.126	0.920	0.142	2.00	1.00	-	-
		N229/N227	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.023	0.165	2.00	1.00	-	-
		N227/N225	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.987	0.201	2.00	1.00	-	-
		N225/N223	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.926	0.262	2.00	1.00	-	-
		N223/N221	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.802	0.386	2.00	1.00	-	-
		N221/N219	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.426	0.762	2.00	1.00	-	-
		N219/N217	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.088	0.100	2.00	1.00	-	-
		N217/N200	N198/N200	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N202/N203	N202/N203	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N204/N203	N204/N203	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-
		N204/N205	N204/N205	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N206/N205	N206/N205	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-
		N206/N207	N206/N207	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N208/N207	N208/N207	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-
		N208/N209	N208/N209	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N210/N209	N210/N209	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-
		N210/N211	N210/N211	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N212/N211	N212/N211	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-
		N212/N213	N212/N213	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N214/N213	N214/N213	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-
		N214/N215	N214/N215	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N216/N215	N216/N215	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.156	1.417	0.133	1.00	0.80	-	-
		N216/N201	N216/N201	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.087	1.313	-	1.00	0.80	-	-
		N217/N218	N217/N218	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N219/N218	N219/N218	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-

Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N219/N220	N219/N220	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N221/N220	N221/N220	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-
		N221/N222	N221/N222	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N223/N222	N223/N222	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-
		N223/N224	N223/N224	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N225/N224	N225/N224	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-
		N225/N226	N225/N226	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N227/N226	N227/N226	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-
		N227/N228	N227/N228	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N229/N228	N229/N228	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-
		N229/N230	N229/N230	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N216/N230	N216/N230	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.041	1.532	0.133	1.00	0.80	-	-
		N231/N232	N231/N232	IPE 240 (IPE)	-	3.097	0.103	0.00	0.70	-	-
		N232/N234	N232/N234	IPE 240 (IPE)	0.122	4.820	0.122	0.24	0.76	-	-
		N236/N239	N236/N237	IPE 300 (IPE)	-	5.100	-	0.00	0.70	-	-
		N329/N237	N236/N237	IPE 300 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N235/N240	N235/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N240/N242	N235/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N242/N244	N235/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N244/N246	N235/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N246/N248	N235/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N248/N250	N235/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N250/N252	N235/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N252/N238	N235/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.997	0.090	1.00	1.00	-	-
		N237/N255	N237/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	-	0.938	0.262	1.00	1.00	-	-
		N255/N257	N237/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.916	0.171	1.00	1.00	-	-
		N257/N259	N237/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.961	0.126	1.00	1.00	-	-
		N259/N261	N237/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	0.989	0.098	1.00	1.00	-	-
		N261/N263	N237/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.007	0.080	1.00	1.00	-	-
		N263/N265	N237/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.020	0.067	1.00	1.00	-	-
		N265/N267	N237/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.030	0.057	1.00	1.00	-	-
		N267/N238	N237/N238	2xL 110 x 110 x 11(T) (L)	0.113	1.087	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N235/N239	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N239/N241	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.100	1.088	-	2.00	1.00	-	-
		N241/N243	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.762	0.426	-	2.00	1.00	-	-
		N243/N245	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.386	0.802	-	2.00	1.00	-	-
		N245/N247	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.262	0.926	-	2.00	1.00	-	-
		N247/N249	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.201	0.987	-	2.00	1.00	-	-
		N249/N251	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.165	1.023	-	2.00	1.00	-	-
		N251/N253	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.142	0.920	0.126	2.00	1.00	-	-
		N253/N266	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.126	0.920	0.142	2.00	1.00	-	-
		N266/N264	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.023	0.165	2.00	1.00	-	-
		N264/N262	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.987	0.201	2.00	1.00	-	-
		N262/N260	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.926	0.262	2.00	1.00	-	-
		N260/N258	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.802	0.386	2.00	1.00	-	-
		N258/N256	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.426	0.762	2.00	1.00	-	-
		N256/N254	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.088	0.100	2.00	1.00	-	-
		N254/N237	N235/N237	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	1.188	-	2.00	1.00	-	-
		N239/N240	N239/N240	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N241/N240	N241/N240	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-
		N241/N242	N241/N242	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N243/N242	N243/N242	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-
		N243/N244	N243/N244	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N245/N244	N245/N244	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-
		N245/N246	N245/N246	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N247/N246	N247/N246	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-
		N247/N248	N247/N248	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N249/N248	N249/N248	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-
		N249/N250	N249/N250	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N251/N250	N251/N250	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-
		N251/N252	N251/N252	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N253/N252	N253/N252	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.156	1.417	0.133	1.00	0.80	-	-
		N253/N238	N253/N238	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.087	1.233	0.080	1.00	0.80	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N254/N255	N254/N255	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	-	0.175	-	1.00	0.80	-	-
		N256/N255	N256/N255	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.100	0.100	1.00	0.80	-	-
		N256/N257	N256/N257	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	0.313	-	1.00	0.80	-	-
		N258/N257	N258/N257	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.137	0.101	1.00	0.80	-	-
		N258/N259	N258/N259	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.034	0.491	-	1.00	0.80	-	-
		N260/N259	N260/N259	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.193	0.105	1.00	0.80	-	-
		N260/N261	N260/N261	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.032	0.668	-	1.00	0.80	-	-
		N262/N261	N262/N261	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.268	0.110	1.00	0.80	-	-
		N262/N263	N262/N263	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.030	0.845	-	1.00	0.80	-	-
		N264/N263	N264/N263	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.359	0.116	1.00	0.80	-	-
		N264/N265	N264/N265	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.021	-	1.00	0.80	-	-
		N266/N265	N266/N265	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	-	1.461	0.124	1.00	0.80	-	-
		N266/N267	N266/N267	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.029	1.166	0.030	1.00	0.80	-	-
		N253/N267	N253/N267	2xL 40 x 40 x 4(T) (L)	0.041	1.532	0.133	1.00	0.80	-	-
		N268/N269	N268/N269	IPE 220 (IPE)	-	3.200	-	0.00	0.70	-	-
		N269/N271	N269/N271	IPE 220 (IPE)	0.112	4.830	0.122	0.24	0.76	-	-
		N273/N315	N273/N274	IPE 240 (IPE)	-	5.100	-	0.50	0.50	-	-
		N315/N274	N273/N274	IPE 240 (IPE)	-	1.396	0.104	0.50	0.50	-	-
		N272/N279	N272/N275	IPE 240 (IPE)	0.122	1.293	-	1.00	1.00	-	-
		N279/N283	N272/N275	IPE 240 (IPE)	-	4.063	-	1.00	1.00	-	-
		N283/N287	N272/N275	IPE 240 (IPE)	-	2.092	-	1.00	1.00	-	-
		N287/N275	N272/N275	IPE 240 (IPE)	-	2.032	-	1.00	1.00	-	-
		N274/N299	N274/N275	IPE 240 (IPE)	0.122	1.293	-	1.00	1.00	-	-
		N299/N295	N274/N275	IPE 240 (IPE)	-	4.063	-	1.00	1.00	-	-
		N295/N291	N274/N275	IPE 240 (IPE)	-	2.092	-	1.00	1.00	-	-
		N291/N275	N274/N275	IPE 240 (IPE)	-	2.032	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N13	N5/N13	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N13/N50	N13/N50	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N50/N87	N50/N87	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N87/N124	N87/N124	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N124/N161	N124/N161	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N161/N198	N161/N198	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N198/N235	N198/N235	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N235/N272	N235/N272	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N2/N10	N2/N10	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N10/N47	N10/N47	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N47/N84	N47/N84	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N84/N121	N84/N121	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N121/N158	N121/N158	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N158/N195	N158/N195	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N195/N232	N195/N232	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N232/N269	N232/N269	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N7/N15	N7/N15	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N15/N52	N15/N52	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N52/N89	N52/N89	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N89/N126	N89/N126	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N126/N163	N126/N163	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N163/N200	N163/N200	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N200/N237	N200/N237	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N237/N274	N237/N274	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N277/N301	N277/N279	UPE 240 (UPE)	-	5.100	-	0.00	0.00	-	-
		N301/N279	N277/N279	UPE 240 (UPE)	-	1.584	0.122	0.00	0.00	-	-
		N276/N300	N276/N278	UPE 240 (UPE)	-	5.100	-	0.00	0.00	-	-
		N300/N278	N276/N278	UPE 240 (UPE)	-	1.584	0.122	0.00	0.00	-	-
		N281/N303	N281/N283	UPE 240 (UPE)	-	5.100	-	0.00	0.00	-	-
		N303/N283	N281/N283	UPE 240 (UPE)	-	2.177	0.122	0.00	0.00	-	-
		N280/N302	N280/N282	UPE 240 (UPE)	-	5.100	-	0.00	0.00	-	-
		N302/N282	N280/N282	UPE 240 (UPE)	-	2.177	0.122	0.00	0.00	-	-
		N285/N306	N285/N287	UPE 240 (UPE)	-	5.100	-	0.00	0.00	-	-
		N306/N287	N285/N287	UPE 240 (UPE)	-	2.482	0.122	0.00	0.00	-	-
		N284/N304	N284/N286	UPE 240 (UPE)	-	5.100	-	0.00	0.00	-	-
		N304/N286	N284/N286	UPE 240 (UPE)	-	2.482	0.122	0.00	0.00	-	-
		N289/N307	N289/N291	UPE 240 (UPE)	-	5.100	-	0.00	0.00	-	-
		N307/N291	N289/N291	UPE 240 (UPE)	-	2.482	0.122	0.00	0.00	-	-
		N288/N305	N288/N290	UPE 240 (UPE)	-	5.100	-	0.00	0.00	-	-
		N305/N290	N288/N290	UPE 240 (UPE)	-	2.482	0.122	0.00	0.00	-	-
		N293/N310	N293/N295	UPE 240 (UPE)	-	5.100	-	0.00	0.00	-	-
		N310/N295	N293/N295	UPE 240 (UPE)	-	2.177	0.122	0.00	0.00	-	-
		N292/N308	N292/N294	UPE 240 (UPE)	-	5.100	-	0.00	0.00	-	-
		N308/N294	N292/N294	UPE 240 (UPE)	-	2.177	0.122	0.00	0.00	-	-
		N297/N311	N297/N299	UPE 240 (UPE)	-	5.100	-	0.00	0.00	-	-
		N311/N299	N297/N299	UPE 240 (UPE)	-	1.584	0.122	0.00	0.00	-	-
		N296/N309	N296/N298	UPE 240 (UPE)	-	5.100	-	0.00	0.00	-	-
		N309/N298	N296/N298	UPE 240 (UPE)	-	1.584	0.122	0.00	0.00	-	-
		N301/N303	N301/N303	UPE 220 (UPE)	-	4.020	-	0.00	1.00	-	-
		N300/N302	N300/N302	UPE 220 (UPE)	-	4.020	-	0.00	1.00	-	-
		N306/N307	N306/N307	UPE 220 (UPE)	-	4.020	-	0.00	1.00	-	-
		N304/N305	N304/N305	UPE 220 (UPE)	-	4.020	-	0.00	1.00	-	-
		N310/N311	N310/N311	UPE 220 (UPE)	-	4.020	-	0.00	1.00	-	-
		N308/N309	N308/N309	UPE 220 (UPE)	-	4.020	-	0.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N5	IPE 240 (IPE)	-	3.869	0.131	0.50	0.50	-	-
		N4/N312	N3/N5	IPE 240 (IPE)	0.093	1.007	-	0.50	0.50	-	-
		N312/N5	N3/N5	IPE 240 (IPE)	-	1.396	0.104	0.50	0.50	-	-
		N270/N271	N270/N272	IPE 240 (IPE)	-	3.869	0.131	0.50	0.50	-	-
		N271/N313	N270/N272	IPE 240 (IPE)	0.093	1.007	-	0.50	0.50	-	-
		N313/N272	N270/N272	IPE 240 (IPE)	-	1.396	0.104	0.50	0.50	-	-
		N48/N49	N48/N50	IPE 240 (IPE)	-	3.859	0.141	0.00	0.70	-	-
		N49/N317	N48/N50	IPE 240 (IPE)	0.103	0.997	-	0.00	0.70	-	-
		N317/N50	N48/N50	IPE 240 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N11/N12	N11/N13	IPE 240 (IPE)	-	3.859	0.141	0.00	0.70	-	-
		N12/N316	N11/N13	IPE 240 (IPE)	0.103	0.997	-	0.00	0.70	-	-
		N316/N13	N11/N13	IPE 240 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N85/N86	N85/N87	IPE 240 (IPE)	-	3.859	0.141	0.00	0.70	-	-
		N86/N318	N85/N87	IPE 240 (IPE)	0.103	0.997	-	0.00	0.70	-	-
		N318/N87	N85/N87	IPE 240 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N122/N123	N122/N124	IPE 240 (IPE)	-	3.859	0.141	0.00	0.70	-	-
		N123/N319	N122/N124	IPE 240 (IPE)	0.103	0.997	-	0.00	0.70	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N319/N124	N122/N124	IPE 240 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N159/N160	N159/N161	IPE 240 (IPE)	-	3.859	0.141	0.00	0.70	-	-
		N160/N320	N159/N161	IPE 240 (IPE)	0.103	0.997	-	0.00	0.70	-	-
		N320/N161	N159/N161	IPE 240 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N196/N197	N196/N198	IPE 240 (IPE)	-	3.859	0.141	0.00	0.70	-	-
		N197/N321	N196/N198	IPE 240 (IPE)	0.103	0.997	-	0.00	0.70	-	-
		N321/N198	N196/N198	IPE 240 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N233/N234	N233/N235	IPE 240 (IPE)	-	3.859	0.141	0.00	0.70	-	-
		N234/N322	N233/N235	IPE 240 (IPE)	0.103	0.997	-	0.00	0.70	-	-
		N322/N235	N233/N235	IPE 240 (IPE)	-	1.500	-	0.00	0.70	-	-
		N313/N301	N313/N301	UPE 220 (UPE)	0.120	1.280	-	1.00	1.00	-	-
		N312/N300	N312/N300	UPE 220 (UPE)	0.120	1.280	-	1.00	1.00	-	-
		N303/N306	N303/N306	UPE 220 (UPE)	-	2.070	-	1.00	1.00	-	-
		N302/N304	N302/N304	UPE 220 (UPE)	-	2.070	-	1.00	1.00	-	-
		N307/N310	N307/N310	UPE 220 (UPE)	-	2.070	-	1.00	1.00	-	-
		N305/N308	N305/N308	UPE 220 (UPE)	-	2.070	-	1.00	1.00	-	-
		N311/N315	N311/N315	UPE 220 (UPE)	-	1.280	0.120	1.00	1.00	-	-
		N309/N314	N309/N314	UPE 220 (UPE)	-	1.280	0.120	1.00	1.00	-	-
		N14/N7	N14/N7	R 10 (R)	-	8.280	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N15	N6/N15	R 10 (R)	-	8.280	-	0.00	0.00	-	-
		N273/N237	N273/N237	R 10 (R)	-	8.280	-	0.00	0.00	-	-
		N236/N274	N236/N274	R 10 (R)	-	8.280	-	0.00	0.00	-	-
		N322/N313	N322/N313	UPE 220 (UPE)	-	4.890	0.110	0.00	1.00	-	-
		N321/N322	N321/N322	UPE 220 (UPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N320/N321	N320/N321	UPE 220 (UPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N319/N320	N319/N320	UPE 220 (UPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N318/N319	N318/N319	UPE 220 (UPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N317/N318	N317/N318	UPE 220 (UPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N316/N317	N316/N317	UPE 220 (UPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N312/N316	N312/N316	UPE 220 (UPE)	0.110	4.890	-	0.00	1.00	-	-
		N314/N323	N314/N323	UPE 220 (UPE)	0.110	4.890	-	0.00	1.00	-	-
		N323/N324	N323/N324	UPE 220 (UPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N324/N325	N324/N325	UPE 220 (UPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N325/N326	N325/N326	UPE 220 (UPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N326/N327	N326/N327	UPE 220 (UPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N327/N328	N327/N328	UPE 220 (UPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N328/N329	N328/N329	UPE 220 (UPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N329/N315	N329/N315	UPE 220 (UPE)	-	4.890	0.110	0.00	1.00	-	-
		N238/N275	N238/N275	IPE 160 (IPE)	0.110	4.890	-	0.00	1.00	-	-
		N8/N16	N8/N16	IPE 160 (IPE)	-	4.890	0.110	0.00	1.00	-	-
		N272/N238	N272/N238	R 10 (R)	-	10.587	0.239	0.00	0.00	-	-
		N235/N275	N235/N275	R 10 (R)	-	10.826	-	0.00	0.00	-	-
		N237/N275	N237/N275	R 10 (R)	-	10.826	-	0.00	0.00	-	-
		N274/N238	N274/N238	R 10 (R)	-	10.587	0.239	0.00	0.00	-	-
		N7/N16	N7/N16	R 10 (R)	-	10.587	0.239	0.00	0.00	-	-
		N15/N8	N15/N8	R 10 (R)	-	10.826	-	0.00	0.00	-	-
		N13/N8	N13/N8	R 10 (R)	-	10.826	-	0.00	0.00	-	-
		N5/N16	N5/N16	R 10 (R)	-	10.587	0.239	0.00	0.00	-	-
		N233/N272	N233/N272	R 10 (R)	-	8.280	-	0.00	0.00	-	-
		N270/N235	N270/N235	R 10 (R)	-	8.280	-	0.00	0.00	-	-
		N11/N5	N11/N5	R 10 (R)	-	8.280	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N13	N3/N13	R 10 (R)	-	8.280	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
<p>Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior</p>											

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N2/N4, N268/N269 y N269/N271
2	N6/N7, N5/N8, N7/N8, N9/N10, N10/N12, N46/N47, N47/N49, N83/N84, N84/N86, N120/N121, N121/N123, N157/N158, N158/N160, N194/N195, N195/N197, N231/N232, N232/N234, N273/N274, N272/N275, N274/N275, N3/N5, N270/N272, N48/N50, N11/N13, N85/N87, N122/N124, N159/N161, N196/N198 y N233/N235
3	N14/N15, N51/N52, N88/N89, N125/N126, N162/N163, N199/N200 y N236/N237
4	N13/N16, N15/N16, N50/N53, N52/N53, N87/N90, N89/N90, N124/N127, N126/N127, N161/N164, N163/N164, N198/N201, N200/N201, N235/N238 y N237/N238
5	N13/N15, N17/N18, N19/N20, N21/N22, N23/N24, N25/N26, N27/N28, N29/N30, N31/N16, N32/N33, N34/N35, N36/N37, N38/N39, N40/N41, N42/N43, N44/N45, N50/N52, N54/N55, N56/N57, N58/N59, N60/N61, N62/N63, N64/N65, N66/N67, N68/N53, N69/N70, N71/N72, N73/N74, N75/N76, N77/N78, N79/N80, N81/N82, N87/N89, N91/N92, N93/N94, N95/N96, N97/N98, N99/N100, N101/N102, N103/N104, N105/N90, N106/N107, N108/N109, N110/N111, N112/N113, N114/N115, N116/N117, N118/N119, N124/N126, N128/N129, N130/N131, N132/N133, N134/N135, N136/N137, N138/N139, N140/N141, N142/N127, N143/N144, N145/N146, N147/N148, N149/N150, N151/N152, N153/N154, N155/N156, N161/N163, N165/N166, N167/N168, N169/N170, N171/N172, N173/N174, N175/N176, N177/N178, N179/N164, N180/N181, N182/N183, N184/N185, N186/N187, N188/N189, N190/N191, N192/N193, N198/N200, N202/N203, N204/N205, N206/N207, N208/N209, N210/N211, N212/N213, N214/N215, N216/N201, N217/N218, N219/N220, N221/N222, N223/N224, N225/N226, N227/N228, N229/N230, N235/N237, N239/N240, N241/N242, N243/N244, N245/N246, N247/N248, N249/N250, N251/N252, N253/N238, N254/N255, N256/N257, N258/N259, N260/N261, N262/N263, N264/N265 y N266/N267
6	N19/N18, N21/N20, N23/N22, N25/N24, N27/N26, N29/N28, N31/N30, N34/N33, N36/N35, N38/N37, N40/N39, N42/N41, N44/N43, N31/N45, N56/N55, N58/N57, N60/N59, N62/N61, N64/N63, N66/N65, N68/N67, N71/N70, N73/N72, N75/N74, N77/N76, N79/N78, N81/N80, N68/N82, N93/N92, N95/N94, N97/N96, N99/N98, N101/N100, N103/N102, N105/N104, N108/N107, N110/N109, N112/N111, N114/N113, N116/N115, N118/N117, N105/N119, N130/N129, N132/N131, N134/N133, N136/N135, N138/N137, N140/N139, N142/N141, N145/N144, N147/N146, N149/N148, N151/N150, N153/N152, N155/N154, N142/N156, N167/N166, N169/N168, N171/N170, N173/N172, N175/N174, N177/N176, N179/N178, N182/N181, N184/N183, N186/N185, N188/N187, N190/N189, N192/N191, N179/N193, N204/N203, N206/N205, N208/N207, N210/N209, N212/N211, N214/N213, N216/N215, N219/N218, N221/N220, N223/N222, N225/N224, N227/N226, N229/N228, N216/N230, N241/N240, N243/N242, N245/N244, N247/N246, N249/N248, N251/N250, N253/N252, N256/N255, N258/N257, N260/N259, N262/N261, N264/N263, N266/N265 y N253/N267
7	N5/N13, N13/N50, N50/N87, N87/N124, N124/N161, N161/N198, N198/N235, N235/N272, N7/N15, N15/N52, N52/N89, N89/N126, N126/N163, N163/N200, N200/N237 y N237/N274
8	N2/N10, N10/N47, N47/N84, N84/N121, N121/N158, N158/N195, N195/N232, N232/N269, N238/N275 y N8/N16
9	N277/N279, N276/N278, N281/N283, N280/N282, N285/N287, N284/N286, N289/N291, N288/N290, N293/N295, N292/N294, N297/N299 y N296/N298

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
10	N301/N303, N300/N302, N306/N307, N304/N305, N310/N311, N308/N309, N313/N301, N312/N300, N303/N306, N302/N304, N307/N310, N305/N308, N311/N315, N309/N314, N322/N313, N321/N322, N320/N321, N319/N320, N318/N319, N317/N318, N316/N317, N312/N316, N314/N323, N323/N324, N324/N325, N325/N326, N326/N327, N327/N328, N328/N329 y N329/N315
11	N14/N7, N6/N15, N273/N237, N236/N274, N272/N238, N235/N275, N237/N275, N274/N238, N7/N16, N15/N8, N13/N8, N5/N16, N233/N272, N270/N235, N11/N5 y N3/N13

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		2	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90
		3	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		4	L 110 x 110 x 11, Doble en T unión soldada, (L) Cordón continuo	46.40	21.78	21.78	517.60	966.39	44.90
		5	L 100 x 100 x 10, Doble en T unión soldada, (L) Cordón continuo	38.40	18.00	18.00	353.40	658.77	30.67
		6	L 40 x 40 x 4, Doble en T unión soldada, (L) Cordón continuo	6.16	2.88	2.88	8.94	16.67	0.79
		7	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		8	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.60
		9	UPE 240, (UPE)	38.50	16.88	13.55	3599.00	310.90	15.14
		10	UPE 220, (UPE)	33.90	15.30	11.47	2682.00	246.40	12.05
		11	R 10, (R)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10

*Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.*

5.3. RESULTADOS DE LA COMPROBACIÓN EN ELU:

Resultados

Barras

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_c	$N_{c, \max}$	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y V_z V_y$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.2 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 27.7$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 46.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.9$	CUMPLE $\eta = 46.5$
N2/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 4.941 m $\eta = 0.6$	x: 0.112 m $\eta = 0.6$	x: 4.942 m $\eta = 28.0$	x: 2.044 m $\eta = 4.1$	x: 4.942 m $\eta = 9.0$	x: 0.112 m $\eta = 0.2$	x: 0.113 m $\eta < 0.1$	x: 0.353 m $\eta < 0.1$	x: 4.942 m $\eta = 28.2$	x: 0.113 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 28.2$
N6/N314	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 5.1 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 21.4$	x: 0 m $\eta = 14.5$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 33.8$
N314/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.395 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 1.396 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 11.9$
N5/N278	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.415 m $\eta = 0.5$	x: 0.122 m $\eta = 1.4$	x: 0.122 m $\eta = 8.6$	x: 1.415 m $\eta = 6.5$	x: 1.415 m $\eta = 4.7$	x: 0.122 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.122 m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.2$	x: 1.415 m $\eta = 4.7$	x: 0.122 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 9.5$
N278/N282	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 4.063 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 4.063 m $\eta = 14.5$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.063 m $\eta = 18.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 18.3$
N282/N286	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.092 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 2.092 m $\eta = 22.1$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.092 m $\eta = 25.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 25.2$
N286/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.032 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 2.032 m $\eta = 48.6$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 2.032 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.032 m $\eta = 52.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 2.032 m $\eta = 1.8$	CUMPLE $\eta = 52.0$
N7/N298	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.415 m $\eta = 0.2$	x: 0.122 m $\eta = 1.3$	x: 1.415 m $\eta = 8.1$	x: 1.415 m $\eta = 5.7$	x: 1.415 m $\eta = 4.8$	x: 1.415 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.415 m $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	x: 1.415 m $\eta = 4.8$	x: 1.415 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 8.3$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_c	N_t	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_c	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N56/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.4$	$\eta = 30.8$	x: 1.188 m $\eta = 8.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.762 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.188 m $\eta = 41.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.7$
N58/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.9$	$\eta = 31.2$	x: 0.386 m $\eta = 7.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.386 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.0$
N60/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.2$	$\eta = 30.6$	x: 0.262 m $\eta = 6.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.262 m $\eta = 39.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 39.6$
N62/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 31.6$	$\eta = 29.1$	x: 0.201 m $\eta = 6.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.201 m $\eta = 38.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 38.4$
N64/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 29.5$	$\eta = 27.2$	x: 0.165 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.165 m $\eta = 35.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 35.9$
N66/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 26.9$	$\eta = 24.9$	x: 1.062 m $\eta = 9.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.062 m $\eta = 1.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.062 m $\eta = 36.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.1$
N68/N81	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 26.9$	$\eta = 24.9$	x: 1.046 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.126 m $\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.046 m $\eta = 33.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 33.8$
N81/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 29.5$	$\eta = 27.2$	x: 1.023 m $\eta = 6.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.023 m $\eta = 36.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.3$
N79/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 31.6$	$\eta = 29.1$	x: 0.987 m $\eta = 6.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.987 m $\eta = 38.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 38.3$
N77/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.2$	$\eta = 30.6$	x: 0.926 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.926 m $\eta = 39.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 39.6$
N75/N73	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.9$	$\eta = 31.2$	x: 0.802 m $\eta = 7.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.802 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.0$
N73/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.4$	$\eta = 30.8$	x: 0 m $\eta = 8.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.426 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 41.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.7$
N71/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 28.1$	$\eta = 26.0$	x: 0 m $\eta = 17.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.088 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 45.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 45.2$
N69/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 18.0$	$\eta = 16.8$	x: 1.188 m $\eta = 54.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 7.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.188 m $\eta = 72.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 72.0$
N54/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.175 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0.175 m $\eta = 47.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 34.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.175 m $\eta = 48.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 48.5$
N56/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.099 m $\eta = 26.5$	x: 0 m $\eta = 30.2$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.1 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 34.8$
N56/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.35 m $\eta = 0.7$	x: 0.037 m $\eta = 0.9$	x: 0.35 m $\eta = 11.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 4.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.6$
N58/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.136 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0.569 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.137 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.0$
N58/N59	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.525 m $\eta = 0.5$	x: 0.034 m $\eta = 0.6$	x: 0.034 m $\eta = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.034 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 3.6$
N60/N59	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.192 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0.597 m $\eta = 1.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.796 m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.5$
N60/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.7 m $\eta = 0.4$	x: 0.032 m $\eta = 0.3$	x: 0.032 m $\eta = 5.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.032 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 5.5$
N62/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.267 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta = 21.7$	x: 1.268 m $\eta = 1.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.846 m $\eta = 22.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 22.9$
N62/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.875 m $\eta = 1.0$	x: 0.03 m $\eta = 0.7$	x: 0.875 m $\eta = 4.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.875 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 5.8$
N64/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.358 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 33.6$	x: 1.359 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.906 m $\eta = 34.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 34.6$
N64/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.05 m $\eta = 1.7$	x: 0.029 m $\eta = 1.3$	x: 1.05 m $\eta = 4.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.05 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.3$
N66/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.46 m $\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 46.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.548 m $\eta = 47.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 47.7$
N66/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.194 m $\eta = 2.0$	x: 0.029 m $\eta = 1.5$	x: 0.029 m $\eta = 6.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.029 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$
N68/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.572 m $\eta = 16.9$	x: 0.156 m $\eta = 55.1$	x: 0.156 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.156 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.156 m $\eta = 57.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 57.2$
N68/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.4 m $\eta = 5.7$	x: 0.087 m $\eta = 4.3$	x: 1.4 m $\eta = 4.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.4 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N69/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.175 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0.175 m $\eta = 47.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 34.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.175 m $\eta = 48.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 48.5$
N71/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.099 m $\eta = 26.5$	x: 0 m $\eta = 30.2$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.1 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 34.8$
N71/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.35 m $\eta = 0.7$	x: 0.037 m $\eta = 0.9$	x: 0.35 m $\eta = 11.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 4.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.6$
N73/N72	$\bar{\$															

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_c	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_z$	M_c	$M_c V_z$	$M_c V_y$	
N88/N325	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 5.1 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 31.1$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 34.5$
N325/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.5 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 1.5 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 10.1$
N87/N92	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.937 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 46.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 10.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 65.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 65.4$
N92/N94	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.028 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.4$	x: 1.029 m $\eta = 13.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m $\eta = 2.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.029 m $\eta = 44.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 44.5$
N94/N96	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.073 m $\eta = 20.2$	x: 0.113 m $\eta = 32.1$	x: 0.594 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m $\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.594 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 37.4$
N96/N98	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.101 m $\eta = 19.9$	x: 0.113 m $\eta = 31.6$	x: 0.36 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.102 m $\eta = 1.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.36 m $\eta = 36.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.6$
N98/N100	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.119 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.1$	x: 0.281 m $\eta = 5.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.12 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.281 m $\eta = 35.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 35.8$
N100/N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.132 m $\eta = 17.9$	x: 0.113 m $\eta = 28.0$	x: 0.283 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.133 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.283 m $\eta = 33.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 33.4$
N102/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.142 m $\eta = 16.6$	x: 0.113 m $\eta = 25.7$	x: 1.143 m $\eta = 5.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.143 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.285 m $\eta = 30.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 30.9$
N104/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.109 m $\eta = 15.2$	x: 0.113 m $\eta = 23.3$	x: 1.11 m $\eta = 6.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.11 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.11 m $\eta = 29.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 29.6$
N89/N107	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.937 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 46.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 10.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 65.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 65.4$
N107/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.028 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.4$	x: 1.029 m $\eta = 13.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m $\eta = 2.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.029 m $\eta = 44.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 44.5$
N109/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.073 m $\eta = 20.2$	x: 0.113 m $\eta = 32.1$	x: 0.594 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m $\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.594 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 37.4$
N111/N113	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.101 m $\eta = 19.9$	x: 0.113 m $\eta = 31.6$	x: 0.36 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.102 m $\eta = 1.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.36 m $\eta = 36.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.6$
N113/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.119 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.1$	x: 0.281 m $\eta = 5.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.12 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.281 m $\eta = 35.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 35.8$
N115/N117	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.132 m $\eta = 17.9$	x: 0.113 m $\eta = 28.0$	x: 0.283 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.133 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.283 m $\eta = 33.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 33.4$
N117/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.142 m $\eta = 16.6$	x: 0.113 m $\eta = 25.7$	x: 1.143 m $\eta = 5.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.143 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.285 m $\eta = 30.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 30.9$
N119/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.2 m $\eta = 15.2$	x: 0.113 m $\eta = 23.3$	x: 1.2 m $\eta = 11.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.2 m $\eta = 2.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.2 m $\eta = 35.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 35.6$
N87/N91	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 18.0$	$\eta = 16.8$	x: 0 m $\eta = 54.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 7.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 71.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 71.9$
N91/N93	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 28.1$	$\eta = 26.0$	x: 1.188 m $\eta = 17.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.1 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.188 m $\eta = 45.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 45.2$
N93/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.4$	$\eta = 30.8$	x: 1.188 m $\eta = 8.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.762 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.188 m $\eta = 41.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.7$
N95/N97	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.9$	$\eta = 31.2$	x: 0.386 m $\eta = 7.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.386 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.0$
N97/N99	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.2$	$\eta = 30.6$	x: 0.262 m $\eta = 6.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.262 m $\eta = 39.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 39.6$
N99/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 31.6$	$\eta = 29.1$	x: 0.201 m $\eta = 6.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.201 m $\eta = 38.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 38.4$
N101/N103	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 29.5$	$\eta = 27.2$	x: 0.165 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.165 m $\eta = 35.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 35.9$
N103/N105	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 26.8$	$\eta = 24.9$	x: 1.062 m $\eta = 9.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.062 m $\eta = 1.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.062 m $\eta = 36.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.1$
N105/N118	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 26.9$	$\eta = 24.9$	x: 1.046 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.126 m $\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.046 m $\eta = 33.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 33.8$
N118/N116	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 29.4$	$\eta = 27.2$	x: 1.023 m $\eta = 6.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.023 m $\eta = 36.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.3$
N116/N114	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 31.6$	$\eta = 29.1$	x: 0.987 m $\eta = 6.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.987 m $\eta = 38.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 38.3$
N114/N112	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.2$	$\eta = 30.6$	x: 0.926 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.9 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.926 m $\eta = 39.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 39.6$
N112/N110	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.9$	$\eta = 31.2$	x: 0.802 m $\eta = 7.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.802 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.0$
N110/N108	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.4$	$\eta = 30.8$	x: 0 m $\eta = 8.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.426 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ^{(3)</}								

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_c	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_c	$M_c V_z$	$M_c V_y$	
N103/N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.46 m $\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 46.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.548 m $\eta = 47.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 47.7$
N103/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.194 m $\eta = 2.0$	x: 0.029 m $\eta = 1.5$	x: 0.029 m $\eta = 6.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.029 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$
N105/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.156 m $\eta = 16.9$	x: 0.156 m $\eta = 55.1$	x: 0.156 m $\eta = 4.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.156 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.156 m $\eta = 57.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 57.2$
N105/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.4 m $\eta = 5.7$	x: 0.087 m $\eta = 4.3$	x: 1.4 m $\eta = 4.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.4 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N106/N107	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.175 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0.175 m $\eta = 47.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 34.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.175 m $\eta = 48.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 48.5$
N108/N107	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.099 m $\eta = 26.5$	x: 0 m $\eta = 30.2$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.1 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 34.8$
N108/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.35 m $\eta = 0.7$	x: 0.037 m $\eta = 0.9$	x: 0.35 m $\eta = 11.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 4.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.6$
N110/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.136 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0.569 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.137 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.0$
N110/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.525 m $\eta = 0.5$	x: 0.034 m $\eta = 0.6$	x: 0.034 m $\eta = 3.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.034 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 3.6$
N112/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.192 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0.597 m $\eta = 1.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.796 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.6$
N112/N113	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.7 m $\eta = 0.4$	x: 0.032 m $\eta = 0.3$	x: 0.032 m $\eta = 5.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.032 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 5.5$
N114/N113	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.267 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta = 21.8$	x: 1.268 m $\eta = 1.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.846 m $\eta = 23.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 23.0$
N114/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.875 m $\eta = 1.0$	x: 0.03 m $\eta = 0.8$	x: 0.875 m $\eta = 4.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.875 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 5.8$
N116/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.358 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 33.6$	x: 1.359 m $\eta = 1.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.906 m $\eta = 34.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 34.6$
N116/N117	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.05 m $\eta = 1.6$	x: 0.029 m $\eta = 1.3$	x: 0.029 m $\eta = 4.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.05 m $\eta = 6.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.2$
N118/N117	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.46 m $\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 46.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.731 m $\eta = 47.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 47.5$
N118/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.194 m $\eta = 2.2$	x: 0.029 m $\eta = 1.5$	x: 1.195 m $\eta = 6.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.195 m $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.3$
N105/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.572 m $\eta = 17.0$	x: 0.041 m $\eta = 55.4$	x: 1.573 m $\eta = 1.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.572 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.573 m $\eta = 56.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 56.3$
N120/N121	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.096 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 36.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 8.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.8$
N121/N123	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 4.941 m $\eta = 1.0$	x: 0.122 m $\eta = 2.0$	x: 4.942 m $\eta = 38.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.941 m $\eta = 10.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 4.942 m $\eta = 39.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.122 m $\eta = 3.1$	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 39.7$
N125/N326	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 5.1 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 30.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 34.3$
N326/N126	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 1.5 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 1.5 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.5$
N124/N129	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.937 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 46.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 10.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 65.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 65.4$
N129/N131	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.028 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.4$	x: 1.029 m $\eta = 13.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m $\eta = 2.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.029 m $\eta = 44.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 44.5$
N131/N133	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.073 m $\eta = 20.2$	x: 0.113 m $\eta = 32.1$	x: 0.594 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m $\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.594 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 37.4$
N133/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.101 m $\eta = 19.9$	x: 0.113 m $\eta = 31.6$	x: 0.36 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.102 m $\eta = 1.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.36 m $\eta = 36.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.6$
N135/N137	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.119 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.1$	x: 0.281 m $\eta = 5.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.12 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.281 m $\eta = 35.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 35.8$
N137/N139	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.132 m $\eta = 17.9$	x: 0.113 m $\eta = 28.0$	x: 0.283 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.133 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.283 m $\eta = 33.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 33.4$
N139/N141	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.142 m $\eta = 16.6$	x: 0.113 m $\eta = 25.7$	x: 1.143 m $\eta = 5.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.143 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.285 m $\eta = 30.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 30.9$
N141/N127	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.109 m $\eta = 15.2$	x: 0.113 m $\eta = 23.3$	x: 1.11 m $\eta = 6.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.11 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.11 m $\eta = 29.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 29.6$
N126/N144	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.937 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 46.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 10.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 65.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 65.4$
N144/N146	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.028 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.4$	x:											

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_c	N_t	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_z$	M_y	$M_z V_z$	$M_y V_y$	
N140/N142	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 26.8$	$\eta = 24.9$	x: 1.062 m $\eta = 9.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.062 m $\eta = 36.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.1$
N142/N155	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 26.9$	$\eta = 24.9$	x: 1.046 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.046 m $\eta = 33.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 33.8$
N155/N153	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 29.5$	$\eta = 27.2$	x: 1.023 m $\eta = 6.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.023 m $\eta = 36.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.3$
N153/N151	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 31.6$	$\eta = 29.1$	x: 0.987 m $\eta = 6.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.987 m $\eta = 38.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 38.3$
N151/N149	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.2$	$\eta = 30.6$	x: 0.926 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.926 m $\eta = 39.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 39.6$
N149/N147	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.9$	$\eta = 31.2$	x: 0.802 m $\eta = 7.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.802 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.0$
N147/N145	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.4$	$\eta = 30.8$	x: 0 m $\eta = 8.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 41.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.7$
N145/N143	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 28.1$	$\eta = 26.0$	x: 0 m $\eta = 17.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 45.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 45.2$
N143/N126	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 18.0$	$\eta = 16.8$	x: 1.188 m $\eta = 54.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 7.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.188 m $\eta = 71.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 71.9$
N128/N129	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.175$ $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0.175 m $\eta = 47.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 34.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.175 m $\eta = 48.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 48.5$
N130/N129	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.099$ $\eta = 26.5$	x: 0 m $\eta = 30.2$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 34.8$
N130/N131	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.35$ $\eta = 0.7$	x: 0.037 m $\eta = 0.9$	x: 0.35 m $\eta = 11.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 4.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.6$
N132/N131	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.136$ $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0.569 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.137$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.0$
N132/N133	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.525$ $\eta = 0.5$	x: 0.034 m $\eta = 0.6$	x: 0.034 m $\eta = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.034 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 3.6$
N134/N133	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.192$ $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0.597 m $\eta = 1.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.796 m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.5$
N134/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.7$ $\eta = 0.4$	x: 0.032 m $\eta = 0.3$	x: 0.032 m $\eta = 5.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.032 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 5.5$
N136/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.267$ $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta = 21.7$	x: 1.268 m $\eta = 1.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.846 m $\eta = 22.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 22.9$
N136/N137	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.875$ $\eta = 1.0$	x: 0.03 m $\eta = 0.7$	x: 0.875 m $\eta = 4.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.875 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 5.8$
N138/N137	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.358$ $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 33.6$	x: 1.359 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.906 m $\eta = 34.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 34.6$
N138/N139	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.05$ $\eta = 1.7$	x: 0.029 m $\eta = 1.3$	x: 1.05 m $\eta = 4.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.05 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.3$
N140/N139	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.46$ $\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 46.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.548 m $\eta = 47.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 47.7$
N140/N141	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.194$ $\eta = 2.0$	x: 0.029 m $\eta = 1.5$	x: 0.029 m $\eta = 6.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.029 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$
N142/N141	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.156 m $\eta = 16.9$	$\eta = 1.572$ $\eta = 55.1$	x: 0.156 m $\eta = 1.5$	x: 0.156 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.156$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.156 m $\eta = 57.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 57.2$
N142/N127	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.4$ $\eta = 5.7$	x: 0.087 m $\eta = 4.3$	x: 1.4 m $\eta = 4.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.4 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N143/N144	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.175$ $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0.175 m $\eta = 47.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 34.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.175 m $\eta = 48.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 48.5$
N145/N144	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.099$ $\eta = 26.5$	x: 0 m $\eta = 30.2$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.1$ $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 34.8$
N145/N146	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.35$ $\eta = 0.7$	x: 0.037 m $\eta = 0.9$	x: 0.35 m $\eta = 11.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 4.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.6$
N147/N146	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.136$ $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0.569 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.137$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.0$
N147/N148	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.525$ $\eta = 0.5$	x: 0.034 m $\eta = 0.6$	x: 0.034 m $\eta = 3.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.034 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 3.6$
N149/N148	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.192$ $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0.597 m $\eta = 1.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.796 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.6$
N149/N150	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.7$ $\eta = 0.4$	x: 0.032 m $\eta = 0.3$	x: 0.032 m $\eta = 5.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.032 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 5.5$
N151/N150	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.267$ $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta = 21.8$	x: 1.268 m $\eta = 1.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.1$ $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.846 m $\eta = 23.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.0$			

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_{w, \max}$	N_1	N_2	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_1	$M_2 V_z$	$M_3 V_y$	
N170/N172	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.101 m $\eta = 19.9$	x: 0.113 m $\eta = 31.6$	x: 0.36 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.102 m $\eta = 1.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.36 m $\eta = 36.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.6$
N172/N174	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.119 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.1$	x: 0.281 m $\eta = 5.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.12 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.281 m $\eta = 35.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 35.8$
N174/N176	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.132 m $\eta = 17.9$	x: 0.113 m $\eta = 28.0$	x: 0.283 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.133 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.283 m $\eta = 33.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 33.4$
N176/N178	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.142 m $\eta = 16.6$	x: 0.113 m $\eta = 25.7$	x: 1.143 m $\eta = 5.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.143 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.285 m $\eta = 30.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 30.9$
N178/N164	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.109 m $\eta = 15.2$	x: 0.113 m $\eta = 23.3$	x: 1.11 m $\eta = 6.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.11 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.11 m $\eta = 29.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 29.6$
N163/N181	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.937 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 46.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 10.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 65.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 65.4$
N181/N183	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.028 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.4$	x: 1.029 m $\eta = 13.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m $\eta = 2.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.029 m $\eta = 44.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 44.5$
N183/N185	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.073 m $\eta = 20.2$	x: 0.113 m $\eta = 32.1$	x: 0.594 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m $\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.594 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 37.4$
N185/N187	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.101 m $\eta = 19.9$	x: 0.113 m $\eta = 31.6$	x: 0.36 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.102 m $\eta = 1.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.36 m $\eta = 36.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.6$
N187/N189	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.119 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.1$	x: 0.281 m $\eta = 5.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.12 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.281 m $\eta = 35.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 35.8$
N189/N191	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.132 m $\eta = 17.9$	x: 0.113 m $\eta = 28.0$	x: 0.283 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.133 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.283 m $\eta = 33.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 33.4$
N191/N193	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.142 m $\eta = 16.6$	x: 0.113 m $\eta = 25.7$	x: 1.143 m $\eta = 5.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.143 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.285 m $\eta = 30.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 30.9$
N193/N164	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.2 m $\eta = 15.2$	x: 0.113 m $\eta = 23.3$	x: 1.2 m $\eta = 11.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.2 m $\eta = 2.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.2 m $\eta = 35.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 35.6$
N161/N165	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 18.0$	$\eta = 16.8$	x: 0 m $\eta = 54.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 7.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 71.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 71.9$
N165/N167	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 28.1$	$\eta = 26.0$	x: 1.188 m $\eta = 17.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.1 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.188 m $\eta = 45.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 45.2$
N167/N169	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.4$	$\eta = 30.8$	x: 1.188 m $\eta = 8.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.762 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.188 m $\eta = 41.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.7$
N169/N171	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.9$	$\eta = 31.2$	x: 0.386 m $\eta = 7.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.386 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.0$
N171/N173	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.2$	$\eta = 30.6$	x: 0.262 m $\eta = 6.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.262 m $\eta = 39.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 39.6$
N173/N175	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 31.6$	$\eta = 29.1$	x: 0.201 m $\eta = 6.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.201 m $\eta = 38.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 38.4$
N175/N177	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 29.5$	$\eta = 27.2$	x: 0.165 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.165 m $\eta = 35.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 35.9$
N177/N179	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 26.8$	$\eta = 24.9$	x: 1.062 m $\eta = 9.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.062 m $\eta = 1.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.062 m $\eta = 36.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.1$
N179/N192	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 26.9$	$\eta = 24.9$	x: 1.046 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.126 m $\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.046 m $\eta = 33.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 33.8$
N192/N190	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 29.4$	$\eta = 27.2$	x: 1.023 m $\eta = 6.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.023 m $\eta = 36.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.3$
N190/N188	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 31.6$	$\eta = 29.1$	x: 0.987 m $\eta = 6.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.987 m $\eta = 38.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 38.3$
N188/N186	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.2$	$\eta = 30.6$	x: 0.926 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.926 m $\eta = 39.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 39.6$
N186/N184	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.9$	$\eta = 31.2$	x: 0.802 m $\eta = 7.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.802 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.0$
N184/N182	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 33.4$	$\eta = 30.8$	x: 0 m $\eta = 8.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.426 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 41.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.7$
N182/N180	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 28.1$	$\eta = 26.0$	x: 0 m $\eta = 17.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.088 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 45.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 45.2$
N180/N163	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 18.0$	$\eta = 16.8$	x: 1.188 m $\eta = 54.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m $\eta = 7.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.188 m $\eta = 71.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 71.9$
N165/N166	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.175 m $\eta = 1.1$	x: 0.1 m $\eta = 1.4$	x: 0.175 m $\eta = 47.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 34.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.175 m $\eta = 48.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 48.5$
N167/N166	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.099 m $\eta = 26.5$	x: 0 m $\eta = 30.2$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.1 m $\eta = 4.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 34.8$
N167/N168	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.35 m $\eta = 0.7$	x: 0.037 m $\eta = 0.9$	x: 0.35 m $\eta = 11.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 4.2$	$V_{Ed} = 0.00$ <								

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_c	$N_{c, \max}$	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_x	$M_x V_z$	$M_x V_y$	
N182/N181	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.099 m $\eta = 26.5$	x: 0 m $\eta = 30.2$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.1 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 34.8$
N182/N183	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.35 m $\eta = 0.7$	x: 0.037 m $\eta = 0.9$	x: 0.35 m $\eta = 11.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 4.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.6$
N184/N183	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.136 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0.569 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.137 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.0$
N184/N185	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.525 m $\eta = 0.5$	x: 0.034 m $\eta = 0.6$	x: 0.034 m $\eta = 3.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.034 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 3.6$
N186/N185	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.192 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0.597 m $\eta = 1.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.796 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.6$
N186/N187	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.7 m $\eta = 0.4$	x: 0.032 m $\eta = 0.3$	x: 0.032 m $\eta = 5.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.032 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 5.5$
N188/N187	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.267 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta = 21.8$	x: 1.268 m $\eta = 1.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.846 m $\eta = 23.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 23.0$
N188/N189	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.875 m $\eta = 1.0$	x: 0.03 m $\eta = 0.8$	x: 0.875 m $\eta = 4.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.875 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 5.8$
N190/N189	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.358 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 33.6$	x: 1.359 m $\eta = 1.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.906 m $\eta = 34.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 34.6$
N190/N191	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.05 m $\eta = 1.6$	x: 0.029 m $\eta = 1.3$	x: 0.029 m $\eta = 4.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.05 m $\eta = 6.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.2$
N192/N191	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.46 m $\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 46.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.731 m $\eta = 47.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 47.5$
N192/N193	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.194 m $\eta = 2.2$	x: 0.029 m $\eta = 1.5$	x: 1.195 m $\eta = 6.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.195 m $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.3$
N179/N193	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.572 m $\eta = 17.0$	x: 0.041 m $\eta = 55.4$	x: 1.573 m $\eta = 1.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.572 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.573 m $\eta = 56.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 56.3$
N194/N195	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.096 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 35.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 7.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 35.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 35.2$
N195/N197	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 4.941 m $\eta = 0.9$	x: 0.122 m $\eta = 1.9$	x: 4.942 m $\eta = 37.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.942 m $\eta = 9.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 4.942 m $\eta = 38.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.122 m $\eta = 3.1$	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 38.3$
N199/N328	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 5.1 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 29.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.8$
N328/N200	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.5 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.5 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 10.6$
N198/N203	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.937 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 46.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 10.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 65.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 65.4$
N203/N205	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.028 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.4$	x: 1.029 m $\eta = 13.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m $\eta = 2.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.029 m $\eta = 44.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 44.5$
N205/N207	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.073 m $\eta = 20.2$	x: 0.113 m $\eta = 32.1$	x: 0.594 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m $\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.594 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 37.4$
N207/N209	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.101 m $\eta = 19.9$	x: 0.113 m $\eta = 31.6$	x: 0.36 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.102 m $\eta = 1.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.36 m $\eta = 36.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.6$
N209/N211	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.119 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.1$	x: 0.281 m $\eta = 5.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.12 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.281 m $\eta = 35.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 35.8$
N211/N213	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.132 m $\eta = 17.9$	x: 0.113 m $\eta = 28.0$	x: 0.283 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.133 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.283 m $\eta = 33.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 33.4$
N213/N215	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.142 m $\eta = 16.6$	x: 0.113 m $\eta = 25.7$	x: 1.143 m $\eta = 5.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.143 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.285 m $\eta = 30.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 30.9$
N215/N201	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.109 m $\eta = 15.2$	x: 0.113 m $\eta = 23.3$	x: 1.11 m $\eta = 6.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.11 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.11 m $\eta = 29.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 29.6$
N200/N218	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.937 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 46.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 10.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 65.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 65.4$
N218/N220	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.028 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.4$	x: 1.029 m $\eta = 13.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m $\eta = 2.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.029 m $\eta = 44.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 44.5$
N220/N222	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.073 m $\eta = 20.2$	x: 0.113 m $\eta = 31.6$	x: 0.594 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m $\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.594 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 37.4$
N222/N224	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.101 m $\eta = 19.9$	x: 0.113 m $\eta = 31.6$	x: 0.36 m $\eta = 4.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.102 m $\eta = 1.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.36 m $\eta = 36.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 36.6$
N224/N226	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.119 m $\eta = 19.1$	x: 0.113 m $\eta = 30.1$	x: 0.281 m $\eta = 5.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.12 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.281 m $\eta = 35.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 35.8$
N226/N228	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.132 m $\eta = 17.9$	x: 0.113 m $\eta = 28.0$	x: 0.283 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.133 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.283 m $\eta = 33.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 33.4$
N228/N230	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq$														



ANEJO 3: CÁLCULOS DE LA ESTRUCTURA

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_c	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_c	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N237/N255	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.937 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 21.1$	x: 0 m $\eta = 56.3$	x: 0.938 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 12.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.235 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 7.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 79.8$
N255/N257	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.028 m $\eta = 22.7$	x: 0.113 m $\eta = 37.0$	x: 1.029 m $\eta = 16.0$	x: 1.029 m $\eta = 1.8$	x: 0.113 m $\eta = 3.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.029 m $\eta = 54.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.113 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 54.2$
N257/N259	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.073 m $\eta = 23.9$	x: 0.113 m $\eta = 39.0$	x: 0.594 m $\eta = 6.1$	x: 1.074 m $\eta = 2.7$	x: 0.113 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.594 m $\eta = 45.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.113 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 45.7$
N259/N261	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.101 m $\eta = 23.7$	x: 0.113 m $\eta = 38.5$	x: 0.36 m $\eta = 5.7$	x: 1.102 m $\eta = 3.7$	x: 1.102 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.36 m $\eta = 44.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 1.102 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 44.7$
N261/N263	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.119 m $\eta = 22.6$	x: 0.113 m $\eta = 36.6$	x: 0.281 m $\eta = 6.6$	x: 1.12 m $\eta = 4.7$	x: 1.12 m $\eta = 2.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.281 m $\eta = 43.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1.12 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 43.8$
N263/N265	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.132 m $\eta = 21.2$	x: 0.113 m $\eta = 34.2$	x: 0.283 m $\eta = 6.1$	x: 1.133 m $\eta = 5.6$	x: 1.133 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.283 m $\eta = 40.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.133 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.8$
N265/N267	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.142 m $\eta = 19.5$	x: 0.113 m $\eta = 31.4$	x: 1.143 m $\eta = 6.5$	x: 1.143 m $\eta = 6.5$	x: 1.143 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.285 m $\eta = 37.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.143 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.9$
N267/N238	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.2 m $\eta = 17.8$	x: 0.113 m $\eta = 28.5$	x: 1.2 m $\eta = 14.3$	x: 1.2 m $\eta = 7.3$	x: 1.2 m $\eta = 3.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.2 m $\eta = 43.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.2 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 43.7$
N235/N239	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 21.8$	$\eta = 19.8$	x: 0 m $\eta = 65.3$	x: 1.188 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 8.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.198 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 87.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 87.1$
N239/N241	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 34.0$	$\eta = 30.9$	x: 1.188 m $\eta = 20.8$	x: 1.188 m $\eta = 1.8$	x: 0.1 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.188 m $\eta = 54.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 54.8$
N241/N243	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 40.5$	$\eta = 36.7$	x: 1.188 m $\eta = 10.1$	x: 1.188 m $\eta = 2.7$	x: 0.762 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.188 m $\eta = 50.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.762 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.6$
N243/N245	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 41.0$	$\eta = 37.1$	x: 0.386 m $\eta = 8.6$	x: 1.188 m $\eta = 3.6$	x: 1.188 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.386 m $\eta = 49.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 1.188 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 49.7$
N245/N247	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 40.2$	$\eta = 36.3$	x: 0.262 m $\eta = 7.7$	x: 1.188 m $\eta = 4.5$	x: 1.188 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.262 m $\eta = 48.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 1.188 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 48.0$
N247/N249	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 38.2$	$\eta = 34.5$	x: 0.201 m $\eta = 8.3$	x: 1.188 m $\eta = 5.5$	x: 1.188 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 46.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1.188 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 46.7$
N249/N251	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 35.6$	$\eta = 32.1$	x: 0.165 m $\eta = 7.9$	x: 1.188 m $\eta = 6.5$	x: 1.188 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.165 m $\eta = 43.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.188 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 43.6$
N251/N253	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 32.4$	$\eta = 29.3$	x: 1.062 m $\eta = 11.7$	x: 1.062 m $\eta = 7.4$	x: 1.062 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.062 m $\eta = 43.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1.062 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 43.9$
N253/N266	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 32.4$	$\eta = 29.3$	x: 1.046 m $\eta = 9.0$	x: 0.126 m $\eta = 7.4$	x: 0.126 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.046 m $\eta = 41.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.126 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.1$
N266/N264	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 35.6$	$\eta = 32.1$	x: 1.023 m $\eta = 8.4$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.023 m $\eta = 44.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 44.1$
N264/N262	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 38.2$	$\eta = 34.5$	x: 0.987 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.987 m $\eta = 46.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 46.5$
N262/N260	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 40.2$	$\eta = 36.3$	x: 0.926 m $\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.926 m $\eta = 48.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 48.1$
N260/N258	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 41.0$	$\eta = 37.1$	x: 0.802 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.802 m $\eta = 49.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 49.7$
N258/N256	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 40.5$	$\eta = 36.7$	x: 0 m $\eta = 10.0$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0.426 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 50.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.426 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.6$
N256/N254	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 34.0$	$\eta = 30.9$	x: 0 m $\eta = 20.8$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 1.088 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 54.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 54.8$
N254/N237	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 21.8$	$\eta = 19.8$	x: 1.188 m $\eta = 65.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 1.188 m $\eta = 8.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1.188 m $\eta = 87.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 1.188 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 87.1$
N239/N240	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.175 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0.175 m $\eta = 57.1$	x: 0.175 m $\eta = 0.1$	$\eta = 42.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.175 m $\eta = 58.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 25.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 58.8$
N241/N240	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.099 m $\eta = 32.1$	x: 0 m $\eta = 36.3$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 1.1 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 41.9$
N241/N242	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.35 m $\eta = 0.8$	x: 0.037 m $\eta = 1.1$	x: 0.35 m $\eta = 14.2$	x: 0.037 m $\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.037 m $\eta < 0.1$	x: 0.35 m $\eta = 15.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.2$
N243/N242	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.136 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0.569 m $\eta = 1.9$	x: 1.137 m $\eta = 0.4$	x: 1.137 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.1$
N243/N244	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.525 m $\eta = 0.6$	x: 0.034 m $\eta = 0.7$	x: 0.034 m $\eta = 4.1$	x: 0.525 m $\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.28 m $\eta < 0.1$	x: 0.034 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 4.5$
N245/N244	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.192 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 10.6$	x: 0.597 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 1.193 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.796 m $\eta = 12.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.2$
N245/N246	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.7 m $\eta = 0.5$	x: 0.032 m $\eta = 0.4$	x: 0.032 m $\eta = 6.5$	x: 0.7 m $\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.032 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.9$	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.9$
N247/N246	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.267 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 27.4$	x: 1.268 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.846 m $\eta = 28.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 28.9$
N247/N248	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.875 m $\eta = 1.2$	x: 0.03 m $\eta = 0.9$	x: 0.875 m $\eta = 5.9$	x: 0.875 m $\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.$						

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N329/N315	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 2.2$	$\eta = 2.0$	$x: 4.89 \text{ m}$ $\eta = 27.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.3$	$\eta = 2.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 4.89 \text{ m}$ $\eta = 30.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 30.3$
N238/N275	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.5$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 8.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 4.0$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 11.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 11.9$
N8/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 11.9$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N14/N7	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 59.8$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 59.8$	
N6/N15	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 60.7$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 60.7$	
N273/N237	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 60.7$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 60.7$	
N236/N274	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 59.8$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 59.8$	
N272/N238	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 70.5$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 70.5$	
N235/N275	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 80.7$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 80.7$	
N237/N275	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 75.4$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 75.4$	
N274/N238	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 64.3$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 64.3$	
N7/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 64.3$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 64.3$	
N15/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 75.4$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 75.4$	
N13/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 80.7$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 80.7$	
N5/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 70.5$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 70.5$	
N233/N272	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 70.6$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 70.6$	
N270/N235	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 71.3$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 71.3$	
N11/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 70.6$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 70.6$	
N3/N13	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 71.3$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(4)}$	$N.P.^{(8)}$	$N.P.^{(9)}$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 71.3$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado	
	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	NM _v M _z	NM _v M _z V _v	M _t	M _v V _z		M _v V _v
N94/N96	x: 1.073 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.5	x: 0.594 m η = 3.2	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m η = 0.7	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.594 m η = 24.8	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.8
N96/N98	x: 1.101 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.2	x: 0.36 m η = 3.0	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.102 m η = 0.9	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.36 m η = 24.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.4
N98/N100	x: 1.119 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.2	x: 0.281 m η = 3.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.12 m η = 1.1	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.281 m η = 23.9	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.9
N100/N102	x: 1.132 m η = 2.3	x: 0.113 m η = 18.8	x: 0.283 m η = 3.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.133 m η = 1.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.283 m η = 22.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 22.3
N102/N104	x: 1.142 m η = 2.2	x: 0.113 m η = 17.2	x: 1.143 m η = 3.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.143 m η = 1.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.285 m η = 20.6	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 20.6
N104/N90	x: 1.109 m η = 2.1	x: 0.113 m η = 15.7	x: 1.11 m η = 3.7	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.11 m η = 1.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.11 m η = 19.5	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 19.5
N89/N107	x: 0.937 m η = 1.5	x: 0 m η = 11.6	x: 0 m η = 29.6	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 6.5	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 42.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 42.3
N107/N109	x: 1.028 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.4	x: 1.029 m η = 8.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m η = 1.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.029 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
N109/N111	x: 1.073 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.5	x: 0.594 m η = 3.2	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m η = 0.7	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.594 m η = 24.8	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.8
N111/N113	x: 1.101 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.2	x: 0.36 m η = 3.0	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.102 m η = 0.9	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.36 m η = 24.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.4
N113/N115	x: 1.119 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.2	x: 0.281 m η = 3.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.12 m η = 1.1	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.281 m η = 23.9	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.9
N115/N117	x: 1.132 m η = 2.3	x: 0.113 m η = 18.8	x: 0.283 m η = 3.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.133 m η = 1.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.283 m η = 22.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 22.3
N117/N119	x: 1.142 m η = 2.2	x: 0.113 m η = 17.2	x: 0.285 m η = 3.2	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.143 m η = 1.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.285 m η = 20.6	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 20.6
N119/N90	x: 1.2 m η = 2.1	x: 0.113 m η = 15.6	x: 1.2 m η = 7.4	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.2 m η = 1.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.2 m η = 23.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.3
N87/N91	η = 13.4	η = 3.0	x: 0 m η = 40.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 5.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 53.5	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 53.5
N91/N93	η = 20.8	η = 4.3	x: 1.188 m η = 12.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.1 m η = 1.5	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.188 m η = 33.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 33.4
N93/N95	η = 24.8	η = 4.9	x: 1.188 m η = 6.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.762 m η = 0.7	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.188 m η = 30.8	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.8
N95/N97	η = 25.1	η = 4.8	x: 0.386 m η = 5.2	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.386 m η = 30.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.4
N97/N99	η = 24.7	η = 4.6	x: 0.262 m η = 4.7	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.262 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
N99/N101	η = 23.5	η = 4.3	x: 0.201 m η = 5.0	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.7	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.201 m η = 28.5	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 28.5
N101/N103	η = 21.9	η = 4.0	x: 0.165 m η = 4.7	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.165 m η = 26.6	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.6
N103/N105	η = 19.9	η = 3.6	x: 1.062 m η = 7.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.062 m η = 1.3	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.062 m η = 26.9	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.9
N105/N118	η = 19.9	η = 3.6	x: 1.046 m η = 5.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.126 m η = 0.9	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.046 m η = 25.0	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 25.0
N118/N116	η = 21.9	η = 4.0	x: 1.023 m η = 5.0	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.7	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.023 m η = 26.9	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.9
N116/N114	η = 23.5	η = 4.3	x: 0.987 m η = 4.9	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.7	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.987 m η = 28.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 28.4
N114/N112	η = 24.7	η = 4.6	x: 0.926 m η = 4.7	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.926 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
N112/N110	η = 25.1	η = 4.8	x: 0.802 m η = 5.2	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.802 m η = 30.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.4
N110/N108	η = 24.8	η = 4.9	x: 0 m η = 6.0	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.426 m η = 0.7	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 30.8	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.8
N108/N106	η = 20.8	η = 4.3	x: 0 m η = 12.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.088 m η = 1.5	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 33.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 33.4
N106/N89	η = 13.4	η = 3.0	x: 1.188 m η = 40.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 5.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.188 m η = 53.5	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 53.5
N91/N92	x: 0.175 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0.175 m η = 34.8	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 25.8	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.175 m η = 35.8	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 35.8
N93/N92	x: 1.099 m η = 27.9	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 4.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.1 m η = 0.3	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 32.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 32.4
N93/N94	x: 0.35 m η = 0.2	x: 0.037 m η = 0.6	x: 0.35 m η = 8.7	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 3.0	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.35 m η = 9.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 9.3
N95/N94	x: 1.136 m η = 4.6	x: 0 m η = 0.1	x: 0.569 m η = 1.9	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.137 m η = 0.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.569 m η = 6.2	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.2
N95/N96	x: 0.525 m η = 0.1	x: 0.034 m η = 0.4	x: 0.034 m η = 2.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.034 m η = 2.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.4
N97/N96	x: 1.192 m η = 4.1	x: 0 m η = 9.9	x: 0.597 m η = 1.7	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.597 m η = 11.0	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 11.0
N97/N98	x: 0.7 m η = 0.3	x: 0.032 m η = 0.1	x: 0.032 m η = 3.8	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.9	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.032 m η = 4.1	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.1
N99/N98	x: 1.267 m η = 4.2	x: 0 m η = 30.1	x: 0.846 m η = 1.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.846 m η = 31.7	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 31.7
N99/N100	x: 0.875 m η = 0.7	x: 0.03 m η = 0.2	x: 0.875 m η = 3.6	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.875 m η = 4.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.3
N101/N100	x: 1.358 m η = 4.2	x: 0 m η = 49.0	x: 0.68 m η = 1.2	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.68 m η = 50.5	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 50.5
N101/N102	x: 1.05 m η = 1.3	x: 0.029 m η = 0.2	x: 1.05 m η = 3.4	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.5	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.05 m η = 4.7	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.7
N103/N102	x: 1.46 m η = 4.0	x: 0 m η = 70.2	x: 0 m η = 1.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.461 m η = 0.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.731 m η = 71.8	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 71.8

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado		
	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	NM _v M _z	NM _v M _z V _v	M _t	M _v V _z		M _v V _v	
N103/N104	x: 1.194 m η = 1.6	x: 0.029 m η = 0.2	x: 0.029 m η = 4.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.029 m η = 5.9	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.9	
N105/N104	x: 1.572 m η = 5.2	x: 0.156 m η = 84.0	x: 0.156 m η = 2.0	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.156 m η = 87.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 87.3	
N105/N90	x: 1.4 m η = 4.3	x: 0.087 m η = 0.6	x: 1.4 m η = 2.6	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.4 m η = 5.5	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.5	
N106/N107	x: 0.175 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0.175 m η = 34.8	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 25.8	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.175 m η = 35.8	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 35.8	
N108/N107	x: 1.099 m η = 27.9	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 4.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.3	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 32.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 32.4	
N108/N109	x: 0.35 m η = 0.2	x: 0.037 m η = 0.6	x: 0.35 m η = 8.7	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 3.0	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.35 m η = 9.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 9.3	
N110/N109	x: 1.136 m η = 4.7	x: 0 m η = 0.1	x: 0.569 m η = 1.9	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.569 m η = 6.2	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.2	
N110/N111	x: 0.525 m η = 0.1	x: 0.034 m η = 0.4	x: 0.034 m η = 2.0	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.5	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.034 m η = 2.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.3	
N112/N111	x: 1.192 m η = 4.2	x: 0 m η = 10.2	x: 0.597 m η = 1.7	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.597 m η = 11.2	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 11.2	
N112/N113	x: 0.7 m η = 0.3	x: 0.032 m η = 0.1	x: 0.032 m η = 3.8	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.9	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.032 m η = 4.1	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.1	
N114/N113	x: 1.267 m η = 4.3	x: 0 m η = 30.2	x: 0.846 m η = 1.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.846 m η = 31.8	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 31.8	
N114/N115	x: 0.875 m η = 0.8	x: 0.03 m η = 0.2	x: 0.875 m η = 3.6	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.875 m η = 4.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.3	
N116/N115	x: 1.358 m η = 4.3	x: 0 m η = 49.2	x: 0.68 m η = 1.2	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.68 m η = 50.7	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 50.7	
N116/N117	x: 1.05 m η = 1.3	x: 0.029 m η = 0.3	x: 0.029 m η = 3.4	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.5	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.05 m η = 4.6	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.6	
N118/N117	x: 1.46 m η = 4.1	x: 0 m η = 70.2	x: 0 m η = 1.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.731 m η = 71.7	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 71.7	
N118/N119	x: 1.194 m η = 1.7	x: 0.029 m η = 0.2	x: 1.195 m η = 4.6	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.195 m η = 6.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.3	
N105/N119	x: 1.572 m η = 5.2	x: 0.041 m η = 84.6	x: 1.573 m η = 1.8	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.573 m η = 86.6	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 86.6	
N120/N121	x: 3.096 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 24.7	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 5.7	x: 0 m η = 5.1	η = 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.7	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 25.7	
N121/N123	x: 4.941 m η = 0.6	x: 0.122 m η = 1.7	x: 4.942 m η = 28.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η < 0.1	x: 4.942 m η = 7.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 4.942 m η = 28.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.122 m η = 1.0	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 28.8
N125/N326	x: 5.1 m η = 0.6	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 35.8	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 9.3	x: 0 m η = 6.6	η = 0.2	η < 0.1	x: 0 m η = 43.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 43.4	
N326/N126	x: 1.5 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.5	x: 0 m η = 4.8	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 4.7	x: 1.5 m η = 2.3	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 11.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 11.5	
N124/N129	x: 0.937 m η = 1.5	x: 0 m η = 11.6	x: 0 m η = 29.6	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 6.5	x: 0 m η = 6.5	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 42.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 42.3	
N129/N131	x: 1.028 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.4	x: 1.029 m η = 8.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.6	x: 0.113 m η = 1.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.029 m η = 29.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3	
N131/N133	x: 1.073 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.5	x: 0.594 m η = 3.2	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	x: 0.113 m η = 0.7	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.594 m η = 24.8	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.8	
N133/N135	x: 1.101 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.2	x: 0.36 m η = 3.0	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.9	x: 1.102 m η = 0.9	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.36 m η = 24.4	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.4	
N135/N137	x: 1.119 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.2	x: 0.281 m η = 3.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.1	x: 1.12 m η = 1.1	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.281 m η = 23.9	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.9	
N137/N139	x: 1.132 m η = 2.3	x: 0.113 m η = 18.8	x: 0.283 m η = 3.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.2	x: 1.133 m η = 1.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.283 m η = 22.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 22.3	
N139/N141	x: 1.142 m η = 2.2	x: 0.113 m η = 17.2	x: 1.143 m η = 3.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.2	x: 1.143 m η = 1.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.285 m η = 20.6	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 20.6	
N141/N127	x: 1.109 m η = 2.1	x: 0.113 m η = 15.7	x: 1.11 m η = 3.7	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.2	x: 1.11 m η = 1.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.11 m η = 19.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 19.5	
N126/N144	x: 0.937 m η = 1.5	x: 0 m η = 11.6	x: 0 m η = 29.6	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 6.5	x: 0 m η = 6.5	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 42.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 42.3	
N144/N146	x: 1.028 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.4	x: 1.029 m η = 8.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.6	x: 0.113 m η = 1.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.029 m η = 29.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3	
N146/N148	x: 1.073 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.5	x: 0.594 m η = 3.2	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	x: 0.113 m η = 0.7	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.594 m η = 24.8	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.8	
N148/N150	x: 1.101 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.2	x: 0.36 m η = 3.0	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.9	x: 1.102 m η = 0.9	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.36 m η = 24.4	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.4	
N150/N152	x: 1.119 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.2	x: 0.281 m η = 3.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.1	x: 1.12 m η = 1.1	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.281 m η = 23.9	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.9	
N152/N154	x: 1.132 m η = 2.3	x: 0.113 m η = 18.8	x: 0.283 m η = 3.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.2	x: 1.133 m η = 1.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.283 m η = 22.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 22.3	
N154/N156	x: 1.142 m η = 2.2	x: 0.113 m η = 17.2	x: 0.285 m η = 3.2	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.2	x: 1.143 m η = 1.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.285 m η = 20.6	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 20.6	
N156/N127	x: 1.2 m η = 2.1	x: 0.113 m η = 15.6	x: 1.2 m η = 7.4	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.6	x: 1.2 m η = 1.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.2 m η = 23.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.3	
N124/N128	η = 13.4	η = 3.0	x: 0 m η = 40.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 5.2	x: 0 m η = 5.2	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 53.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 53.5	
N128/N130	η = 20.8	η = 4.3	x: 1.188 m η = 12.5	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.5	x: 0.1 m η = 1.5	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.188 m η = 33.4	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 33.4	
N130/N132	η = 24.8	η = 4.9	x: 1.188 m η = 6.1	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	x: 0.762 m η = 0.7	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.188 m η = 30.8	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.8	
N132/N134	η = 25.1	η = 4.8	x: 0.386 m η = 5.2	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	x: 1.188 m η = 0.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.386 m η = 30.4	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.4	
N134/N136	η = 24.7	η = 4.6	x: 0.262 m η = 4.7	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	x: 1.188 m η = 0.6	V _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.262 m η = 29.3	M _{Eed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado	
	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	NM _v M _z	NM _v M _z V _v	M _t	M _v V _z		M _v V _v
N136/N138	η = 23.5	η = 4.3	x: 0.201 m η = 5.0	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.7	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.201 m η = 28.5	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 28.5
N138/N140	η = 21.9	η = 4.0	x: 0.165 m η = 4.7	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.6	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.165 m η = 26.6	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.6
N140/N142	η = 19.9	η = 3.6	x: 1.062 m η = 5.3	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.062 m η = 0.9	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.062 m η = 26.9	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.9
N142/N155	η = 19.9	η = 3.6	x: 1.046 m η = 5.3	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.126 m η = 0.9	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.046 m η = 25.0	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 25.0
N155/N153	η = 21.9	η = 4.0	x: 1.023 m η = 5.0	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.7	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.023 m η = 26.9	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.9
N153/N151	η = 23.5	η = 4.3	x: 0.987 m η = 4.9	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.7	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.987 m η = 28.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 28.4
N151/N149	η = 24.7	η = 4.6	x: 0.926 m η = 4.7	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.6	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.926 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
N149/N147	η = 25.1	η = 4.8	x: 0.802 m η = 5.2	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.6	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.802 m η = 30.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.4
N147/N145	η = 24.8	η = 4.9	x: 0 m η = 6.0	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.426 m η = 0.7	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 30.8	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.8
N145/N143	η = 20.8	η = 4.3	x: 0 m η = 12.5	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.088 m η = 1.5	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 33.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 33.4
N143/N126	η = 13.4	η = 3.0	x: 1.188 m η = 40.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 5.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.188 m η = 53.5	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 53.5
N128/N129	x: 0.175 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0.175 m η = 34.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 25.8	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.175 m η = 35.8	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 35.8
N130/N129	x: 1.099 m η = 27.9	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 4.5	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.1 m η = 0.3	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 32.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 32.4
N130/N131	x: 0.35 m η = 0.2	x: 0.037 m η = 0.6	x: 0.35 m η = 8.7	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 3.0	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.35 m η = 9.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 9.3
N132/N131	x: 1.136 m η = 4.6	x: 0 m η = 0.1	x: 0.569 m η = 1.9	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.137 m η = 0.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.569 m η = 6.2	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.2
N132/N133	x: 0.525 m η = 0.1	x: 0.034 m η = 0.4	x: 0.034 m η = 2.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.034 m η = 2.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.4
N134/N133	x: 1.192 m η = 4.1	x: 0 m η = 9.9	x: 0.597 m η = 1.7	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.597 m η = 11.0	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 11.0
N134/N135	x: 0.7 m η = 0.3	x: 0.032 m η = 0.1	x: 0.032 m η = 3.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.9	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.032 m η = 4.1	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.1
N136/N135	x: 1.267 m η = 4.2	x: 0 m η = 30.1	x: 0.846 m η = 1.5	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.846 m η = 31.7	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 31.7
N136/N137	x: 0.875 m η = 0.7	x: 0.03 m η = 0.2	x: 0.875 m η = 3.6	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.875 m η = 4.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.3
N138/N137	x: 1.358 m η = 4.2	x: 0 m η = 49.0	x: 0.68 m η = 1.2	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.68 m η = 50.5	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 50.5
N138/N139	x: 1.05 m η = 1.3	x: 0.029 m η = 0.2	x: 1.05 m η = 3.4	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.5	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.05 m η = 4.7	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.7
N140/N139	x: 1.46 m η = 4.0	x: 0 m η = 70.2	x: 0 m η = 1.3	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.461 m η = 0.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.731 m η = 71.8	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 71.8
N140/N141	x: 1.194 m η = 1.6	x: 0.029 m η = 0.2	x: 0.029 m η = 4.5	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.029 m η = 5.9	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.9
N142/N141	x: 1.572 m η = 5.2	x: 0.156 m η = 84.0	x: 0.156 m η = 2.0	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.156 m η = 0.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.156 m η = 87.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 87.3
N142/N127	x: 1.4 m η = 4.3	x: 0.087 m η = 0.6	x: 1.4 m η = 2.6	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.4 m η = 5.5	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.5
N143/N144	x: 0.175 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0.175 m η = 34.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 25.8	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.175 m η = 35.8	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 35.8
N145/N144	x: 1.099 m η = 27.9	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 4.5	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.1 m η = 0.3	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 32.4	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 32.4
N145/N146	x: 0.35 m η = 0.2	x: 0.037 m η = 0.6	x: 0.35 m η = 8.7	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 3.0	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.35 m η = 9.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 9.3
N147/N146	x: 1.136 m η = 4.7	x: 0 m η = 0.1	x: 0.569 m η = 1.9	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.137 m η = 0.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.569 m η = 6.2	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.2
N147/N148	x: 0.525 m η = 0.1	x: 0.034 m η = 0.4	x: 0.034 m η = 2.0	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.5	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.034 m η = 2.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.3
N149/N148	x: 1.192 m η = 4.2	x: 0 m η = 10.2	x: 0.597 m η = 1.7	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.597 m η = 11.2	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 11.2
N149/N150	x: 0.7 m η = 0.3	x: 0.032 m η = 0.1	x: 0.032 m η = 3.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.9	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.032 m η = 4.1	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.1
N151/N150	x: 1.267 m η = 4.3	x: 0 m η = 30.2	x: 0.846 m η = 1.5	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.846 m η = 31.8	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 31.8
N151/N152	x: 0.875 m η = 0.8	x: 0.03 m η = 0.2	x: 0.875 m η = 3.6	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.875 m η = 4.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.3
N153/N152	x: 1.358 m η = 4.3	x: 0 m η = 49.2	x: 0.68 m η = 1.2	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.68 m η = 50.7	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 50.7
N153/N154	x: 1.05 m η = 1.3	x: 0.029 m η = 0.3	x: 0.029 m η = 3.4	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.5	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.05 m η = 4.6	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.6
N155/N154	x: 1.46 m η = 4.1	x: 0 m η = 70.2	x: 0 m η = 1.5	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.731 m η = 71.7	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 71.7
N155/N156	x: 1.194 m η = 1.7	x: 0.029 m η = 0.2	x: 0.029 m η = 4.6	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.195 m η = 6.3	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.3
N142/N156	x: 1.572 m η = 5.2	x: 0.041 m η = 84.6	x: 1.573 m η = 1.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.573 m η = 0.2	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.573 m η = 86.6	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 86.6
N157/N158	x: 3.096 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 24.9	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 5.1	η = 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.9	η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 25.9
N158/N160	x: 4.941 m η = 0.6	x: 0.122 m η = 1.7	x: 4.942 m η = 28.3	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.942 m η < 0.1	x: 4.942 m η = 7.6	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 4.942 m η = 28.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.122 m η = 1.0	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 28.9

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado	
	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	NM _v M _z	NM _v M _z V _v	M _t	M _v V _z		M _v V _v
N162/N327	x: 5.1 m η = 0.6	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 35.9	x: 0 m η = 9.4	x: 0 m η = 6.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 43.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 43.7
N327/N163	x: 1.5 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.5	x: 0 m η = 5.1	x: 0 m η = 4.8	x: 1.5 m η = 2.4	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 13.4
N161/N166	x: 0.937 m η = 1.5	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 29.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 6.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 42.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 42.3
N166/N168	x: 1.028 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.4	x: 1.029 m η = 8.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m η = 1.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.029 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
N168/N170	x: 1.073 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.5	x: 0.594 m η = 3.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.594 m η = 24.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.8
N170/N172	x: 1.101 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.2	x: 0.36 m η = 3.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.102 m η = 0.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.36 m η = 24.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.4
N172/N174	x: 1.119 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.2	x: 0.281 m η = 3.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.12 m η = 1.1	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.281 m η = 23.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.9
N174/N176	x: 1.132 m η = 2.3	x: 0.113 m η = 18.8	x: 0.283 m η = 3.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.133 m η = 1.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.283 m η = 22.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 22.3
N176/N178	x: 1.142 m η = 2.2	x: 0.113 m η = 17.2	x: 1.143 m η = 3.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.143 m η = 1.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.285 m η = 20.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 20.6
N178/N164	x: 1.109 m η = 2.1	x: 0.113 m η = 15.7	x: 1.11 m η = 3.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.11 m η = 1.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.11 m η = 19.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 19.5
N163/N181	x: 0.937 m η = 1.5	x: 0 m η = 11.6	x: 0 m η = 29.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 6.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 42.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 42.3
N181/N183	x: 1.028 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.4	x: 1.029 m η = 8.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m η = 1.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.029 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
N183/N185	x: 1.073 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.5	x: 0.594 m η = 3.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.113 m η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.594 m η = 24.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.8
N185/N187	x: 1.101 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.2	x: 0.36 m η = 3.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.102 m η = 0.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.36 m η = 24.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.4
N187/N189	x: 1.119 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.2	x: 0.281 m η = 3.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.12 m η = 1.1	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.281 m η = 23.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.9
N189/N191	x: 1.132 m η = 2.3	x: 0.113 m η = 18.8	x: 0.283 m η = 3.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.133 m η = 1.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.283 m η = 22.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 22.3
N191/N193	x: 1.142 m η = 2.2	x: 0.113 m η = 17.2	x: 0.285 m η = 3.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.143 m η = 1.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.285 m η = 20.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 20.6
N193/N164	x: 1.2 m η = 2.1	x: 0.113 m η = 15.6	x: 1.2 m η = 7.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.2 m η = 1.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.2 m η = 23.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.3
N161/N165	η = 13.4	η = 3.0	x: 0 m η = 40.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 5.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 53.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 53.5
N165/N167	η = 20.8	η = 4.3	x: 1.188 m η = 12.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.1 m η = 1.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.188 m η = 33.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 33.4
N167/N169	η = 24.8	η = 4.9	x: 1.188 m η = 6.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.762 m η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.188 m η = 30.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.8
N169/N171	η = 25.1	η = 4.8	x: 0.386 m η = 5.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.386 m η = 30.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.4
N171/N173	η = 24.7	η = 4.6	x: 0.262 m η = 4.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.262 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
N173/N175	η = 23.5	η = 4.3	x: 0.201 m η = 5.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.201 m η = 28.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 28.5
N175/N177	η = 21.9	η = 4.0	x: 0.165 m η = 4.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.165 m η = 26.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.6
N177/N179	η = 19.9	η = 3.6	x: 1.062 m η = 7.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.062 m η = 1.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.062 m η = 26.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.9
N179/N192	η = 19.9	η = 3.6	x: 1.046 m η = 5.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.126 m η = 0.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.046 m η = 25.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 25.0
N192/N190	η = 21.9	η = 4.0	x: 1.023 m η = 5.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.023 m η = 26.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.9
N190/N188	η = 23.5	η = 4.3	x: 0.987 m η = 4.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.987 m η = 28.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 28.4
N188/N186	η = 24.7	η = 4.6	x: 0.926 m η = 4.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.926 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
N186/N184	η = 25.1	η = 4.8	x: 0.802 m η = 5.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.802 m η = 30.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.4
N184/N182	η = 24.8	η = 4.9	x: 0 m η = 6.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.426 m η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 30.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.8
N182/N180	η = 20.8	η = 4.3	x: 0 m η = 12.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.088 m η = 1.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 33.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 33.4
N180/N163	η = 13.4	η = 3.0	x: 1.188 m η = 40.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 5.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.188 m η = 53.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 53.5
N165/N166	x: 0.175 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0.175 m η = 34.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 25.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.175 m η = 35.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 35.8
N167/N166	x: 1.099 m η = 27.9	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 4.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.1 m η = 0.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 32.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 32.4
N167/N168	x: 0.35 m η = 0.2	x: 0.037 m η = 0.6	x: 0.35 m η = 8.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 3.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.35 m η = 9.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 9.3
N169/N168	x: 1.136 m η = 4.6	x: 0 m η = 0.1	x: 0.569 m η = 1.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.137 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.569 m η = 6.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.2
N169/N170	x: 0.525 m η = 0.1	x: 0.034 m η = 0.4	x: 0.034 m η = 2.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.034 m η = 2.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.4
N171/N170	x: 1.192 m η = 4.1	x: 0 m η = 9.9	x: 0.597 m η = 1.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.597 m η = 11.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 11.0
N171/N172	x: 0.7 m η = 0.3	x: 0.032 m η = 0.1	x: 0.032 m η = 3.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.032 m η = 4.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.1
N173/N172	x: 1.267 m η = 4.2	x: 0 m η = 30.1	x: 0.846 m η = 1.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.846 m η = 31.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 31.7

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado	
	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	NM _v M _z	NM _v M _z V _v	M _t	M _v V _z		M _v V _v
N173/N174	x: 0.875 m η = 0.7	x: 0.03 m η = 0.2	x: 0.875 m η = 3.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.875 m η = 4.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.3
N175/N174	x: 1.358 m η = 4.2	x: 0 m η = 49.0	x: 0.68 m η = 1.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.68 m η = 50.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 50.5
N175/N176	x: 1.05 m η = 1.3	x: 0.029 m η = 0.2	x: 1.05 m η = 3.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.05 m η = 4.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.7
N177/N176	x: 1.46 m η = 4.0	x: 0 m η = 70.2	x: 0 m η = 1.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.731 m η = 71.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 71.8
N177/N178	x: 1.194 m η = 1.6	x: 0.029 m η = 0.2	x: 0.029 m η = 4.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.029 m η = 5.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.9
N179/N178	x: 1.572 m η = 5.2	x: 0.156 m η = 84.0	x: 0.156 m η = 2.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.156 m η = 87.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 87.3
N179/N164	x: 1.4 m η = 4.3	x: 0.087 m η = 0.6	x: 1.4 m η = 2.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.4 m η = 5.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.5
N180/N181	x: 0.175 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0.175 m η = 34.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 25.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.175 m η = 35.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 35.8
N182/N181	x: 1.099 m η = 27.9	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 4.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 32.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 32.4
N182/N183	x: 0.35 m η = 0.2	x: 0.037 m η = 0.6	x: 0.35 m η = 8.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 3.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.35 m η = 9.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 9.3
N184/N183	x: 1.136 m η = 4.7	x: 0 m η = 0.1	x: 0.569 m η = 1.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.569 m η = 6.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.2
N184/N185	x: 0.525 m η = 0.1	x: 0.034 m η = 0.4	x: 0.034 m η = 2.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.034 m η = 2.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.3
N186/N185	x: 1.192 m η = 4.2	x: 0 m η = 10.2	x: 0.597 m η = 1.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.597 m η = 11.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 11.2
N186/N187	x: 0.7 m η = 0.3	x: 0.032 m η = 0.1	x: 0.032 m η = 3.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.032 m η = 4.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.1
N188/N187	x: 1.267 m η = 4.3	x: 0 m η = 30.2	x: 0.846 m η = 1.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.846 m η = 31.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 31.8
N188/N189	x: 0.875 m η = 0.8	x: 0.03 m η = 0.2	x: 0.875 m η = 3.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.875 m η = 4.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.3
N190/N189	x: 1.358 m η = 4.3	x: 0 m η = 49.2	x: 0.68 m η = 1.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.68 m η = 50.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 50.7
N190/N191	x: 1.05 m η = 1.3	x: 0.029 m η = 0.3	x: 0.029 m η = 3.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.05 m η = 4.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.6
N192/N191	x: 1.46 m η = 4.1	x: 0 m η = 70.2	x: 0 m η = 1.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.731 m η = 71.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 71.7
N192/N193	x: 1.194 m η = 1.7	x: 0.029 m η = 0.2	x: 1.195 m η = 4.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.195 m η = 6.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.3
N179/N193	x: 1.572 m η = 5.2	x: 0.041 m η = 84.6	x: 1.573 m η = 1.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.573 m η = 86.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 86.6
N194/N195	x: 3.096 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 23.4	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 4.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.6
N195/N197	x: 4.941 m η = 0.5	x: 0.122 m η = 1.6	x: 4.942 m η = 27.2	x: 4.941 m η < 0.1	x: 4.942 m η = 7.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 4.942 m η = 27.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.122 m η = 1.0	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 27.8
N199/N328	x: 5.1 m η = 0.6	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 33.8	x: 0 m η = 9.4	x: 0 m η = 6.4	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 41.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 6.4	η < 0.1	CUMPLE η = 41.7
N328/N200	x: 1.5 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.5	x: 0 m η = 5.6	x: 0 m η = 4.9	x: 1.5 m η = 2.4	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 14.0
N198/N203	x: 0.937 m η = 1.5	x: 0 m η = 11.6	x: 0 m η = 29.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 42.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 42.3
N203/N205	x: 1.028 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.4	x: 1.029 m η = 8.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.029 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
N205/N207	x: 1.073 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.5	x: 0.594 m η = 3.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.594 m η = 24.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.8
N207/N209	x: 1.101 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.2	x: 0.36 m η = 3.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.36 m η = 24.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.4
N209/N211	x: 1.119 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.2	x: 0.281 m η = 3.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.1	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.281 m η = 23.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.9
N211/N213	x: 1.132 m η = 2.3	x: 0.113 m η = 18.8	x: 0.283 m η = 3.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.283 m η = 22.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 22.3
N213/N215	x: 1.142 m η = 2.2	x: 0.113 m η = 17.2	x: 1.143 m η = 3.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.285 m η = 20.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 20.6
N215/N201	x: 1.109 m η = 2.1	x: 0.113 m η = 15.7	x: 1.11 m η = 3.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.11 m η = 19.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 19.5
N200/N218	x: 0.937 m η = 1.5	x: 0 m η = 11.6	x: 0 m η = 29.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 42.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 42.3
N218/N220	x: 1.028 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.4	x: 1.029 m η = 8.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.029 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
N220/N222	x: 1.073 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.5	x: 0.594 m η = 3.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.594 m η = 24.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.8
N222/N224	x: 1.101 m η = 2.5	x: 0.113 m η = 21.2	x: 0.36 m η = 3.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.36 m η = 24.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 24.4
N224/N226	x: 1.119 m η = 2.4	x: 0.113 m η = 20.2	x: 0.281 m η = 3.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.1	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.281 m η = 23.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.9
N226/N228	x: 1.132 m η = 2.3	x: 0.113 m η = 18.8	x: 0.283 m η = 3.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.283 m η = 22.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 22.3
N228/N230	x: 1.142 m η = 2.2	x: 0.113 m η = 17.2	x: 0.285 m η = 3.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.285 m η = 20.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 20.6
N230/N201	x: 1.2 m η = 2.1	x: 0.113 m η = 15.6	x: 1.2 m η = 7.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 1.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.2 m η = 23.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.3
N198/N202	η = 13.4	η = 3.0	x: 0 m η = 40.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 5.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 53.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 53.5

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado	
	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	NM _v M _z	NM _v M _z V _v	M _t	M _v V _z		M _v V _v
N202/N204	η = 20.8	η = 4.3	x: 1.188 m η = 12.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.1 m η = 1.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.188 m η = 33.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 33.4
N204/N206	η = 24.8	η = 4.9	x: 1.188 m η = 6.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.762 m η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.188 m η = 30.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.9
N206/N208	η = 25.2	η = 4.8	x: 0.386 m η = 5.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.386 m η = 30.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.4
N208/N210	η = 24.7	η = 4.6	x: 0.262 m η = 4.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.262 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
N210/N212	η = 23.5	η = 4.3	x: 0.201 m η = 5.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.201 m η = 28.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 28.5
N212/N214	η = 21.9	η = 4.0	x: 0.165 m η = 4.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.165 m η = 26.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.6
N214/N216	η = 19.9	η = 3.6	x: 1.062 m η = 7.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.062 m η = 1.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.062 m η = 27.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 27.0
N216/N229	η = 19.9	η = 3.6	x: 1.046 m η = 5.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.126 m η = 0.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.046 m η = 25.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 25.0
N229/N227	η = 21.9	η = 4.0	x: 1.023 m η = 5.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.023 m η = 26.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.9
N227/N225	η = 23.5	η = 4.3	x: 0.987 m η = 4.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.987 m η = 28.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 28.4
N225/N223	η = 24.7	η = 4.6	x: 0.926 m η = 4.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.926 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
N223/N221	η = 25.2	η = 4.8	x: 0.802 m η = 5.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.802 m η = 30.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.4
N221/N219	η = 24.8	η = 4.9	x: 0 m η = 6.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.426 m η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 30.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 30.8
N219/N217	η = 20.8	η = 4.3	x: 0 m η = 12.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.088 m η = 1.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 33.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 33.4
N217/N200	η = 13.4	η = 3.0	x: 1.188 m η = 40.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.188 m η = 5.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.188 m η = 53.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 53.5
N202/N203	x: 0.175 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0.175 m η = 34.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 25.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.175 m η = 35.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 35.8
N204/N203	x: 1.099 m η = 27.9	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 4.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.1 m η = 0.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 32.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 32.4
N204/N205	x: 0.35 m η = 0.2	x: 0.037 m η = 0.6	x: 0.35 m η = 8.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 3.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.35 m η = 9.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 9.3
N206/N205	x: 1.136 m η = 4.6	x: 0 m η = 0.1	x: 0.569 m η = 1.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.137 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.569 m η = 6.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.2
N206/N207	x: 0.525 m η = 0.1	x: 0.034 m η = 0.4	x: 0.034 m η = 2.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.034 m η = 2.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.4
N208/N207	x: 1.192 m η = 4.1	x: 0 m η = 9.9	x: 0.597 m η = 1.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.597 m η = 11.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 11.0
N208/N209	x: 0.7 m η = 0.3	x: 0.032 m η = 0.1	x: 0.032 m η = 3.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.032 m η = 4.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.1
N210/N209	x: 1.267 m η = 4.2	x: 0 m η = 30.1	x: 0.846 m η = 1.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.846 m η = 31.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 31.7
N210/N211	x: 0.875 m η = 0.7	x: 0.03 m η = 0.2	x: 0.875 m η = 3.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.875 m η = 4.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.3
N212/N211	x: 1.358 m η = 4.2	x: 0 m η = 49.0	x: 0.68 m η = 1.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.68 m η = 50.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 50.5
N212/N213	x: 1.05 m η = 1.3	x: 0.029 m η = 0.2	x: 1.05 m η = 3.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.05 m η = 4.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.7
N214/N213	x: 1.46 m η = 4.0	x: 0 m η = 70.2	x: 0 m η = 1.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.461 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.731 m η = 71.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 71.8
N214/N215	x: 1.194 m η = 1.6	x: 0.029 m η = 0.2	x: 0.029 m η = 4.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.029 m η = 5.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.9
N216/N215	x: 1.572 m η = 5.2	x: 0.156 m η = 84.0	x: 0.156 m η = 2.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.156 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.156 m η = 87.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 87.3
N216/N201	x: 1.4 m η = 4.3	x: 0.087 m η = 0.6	x: 1.4 m η = 2.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.4 m η = 5.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.5
N217/N218	x: 0.175 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0.175 m η = 34.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 25.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.175 m η = 35.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 35.8
N219/N218	x: 1.099 m η = 27.9	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 4.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.1 m η = 0.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 32.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 32.4
N219/N220	x: 0.35 m η = 0.2	x: 0.037 m η = 0.6	x: 0.35 m η = 8.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 3.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.35 m η = 9.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 9.3
N221/N220	x: 1.136 m η = 4.7	x: 0 m η = 0.1	x: 0.569 m η = 1.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.137 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.569 m η = 6.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.2
N221/N222	x: 0.525 m η = 0.1	x: 0.034 m η = 0.4	x: 0.034 m η = 2.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.034 m η = 2.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.3
N223/N222	x: 1.192 m η = 4.2	x: 0 m η = 10.1	x: 0.597 m η = 1.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.597 m η = 11.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 11.2
N223/N224	x: 0.7 m η = 0.3	x: 0.032 m η = 0.1	x: 0.032 m η = 3.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.032 m η = 4.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.1
N225/N224	x: 1.267 m η = 4.3	x: 0 m η = 30.2	x: 0.846 m η = 1.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.846 m η = 31.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 31.8
N225/N226	x: 0.875 m η = 0.8	x: 0.03 m η = 0.2	x: 0.875 m η = 3.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.875 m η = 4.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.3
N227/N226	x: 1.358 m η = 4.3	x: 0 m η = 49.2	x: 0.68 m η = 1.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.68 m η = 50.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 50.7
N227/N228	x: 1.05 m η = 1.3	x: 0.029 m η = 0.3	x: 0.029 m η = 3.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.05 m η = 4.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.6
N229/N228	x: 1.46 m η = 4.1	x: 0 m η = 70.2	x: 0 m η = 1.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.731 m η = 71.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 71.7

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	NM _v M _z	NM _v M _z V _v V _z	M _t	M _v V _z	M _z V _v		
N229/N230	x: 1.194 m η = 1.7	x: 0.029 m η = 0.2	x: 1.195 m η = 4.6	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.6	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.195 m η = 6.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.3	
N216/N230	x: 1.572 m η = 5.2	x: 0.041 m η = 84.6	x: 1.573 m η = 1.8	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.573 m η = 86.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 86.6	
N231/N232	x: 3.096 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 22.3	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 4.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.5	
N232/N234	x: 4.941 m η = 0.5	x: 0.122 m η = 1.3	x: 4.942 m η = 23.9	x: 4.941 m η = 0.1	x: 4.942 m η = 7.9	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 4.942 m η = 24.4	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.122 m η = 1.1	η < 0.1	CUMPLE η = 24.4	
N236/N329	x: 5.1 m η = 1.4	x: 0 m η = 12.5	x: 0 m η = 34.4	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 7.0	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.2	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 7.0	η = 0.2	CUMPLE η = 42.2	
N329/N237	x: 1.5 m η = 1.9	x: 0 m η = 10.1	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 5.2	x: 1.5 m η = 3.8	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 19.4	x: 0 m η < 0.1	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 19.4	
N235/N240	x: 0.937 m η = 2.6	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 35.7	x: 0.938 m η = 0.5	x: 0 m η = 7.7	η = 0.1	η < 0.1	x: 0.235 m η < 0.1	x: 0 m η = 51.3	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 3.8	η = 0.1	CUMPLE η = 51.3	
N240/N242	x: 1.028 m η = 4.3	x: 0.113 m η = 24.8	x: 1.029 m η = 10.4	x: 1.029 m η = 1.0	x: 0.113 m η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.029 m η = 35.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.113 m η = 1.0	η < 0.1	CUMPLE η = 35.9	
N242/N244	x: 1.073 m η = 4.5	x: 0.113 m η = 26.2	x: 0.594 m η = 3.9	x: 1.074 m η = 1.5	x: 0.113 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.594 m η = 30.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.113 m η = 0.4	η < 0.1	CUMPLE η = 30.3	
N244/N246	x: 1.101 m η = 4.4	x: 0.113 m η = 25.9	x: 0.36 m η = 3.6	x: 1.102 m η = 2.1	x: 1.102 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.36 m η = 29.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.102 m η = 0.6	η < 0.1	CUMPLE η = 29.7	
N246/N248	x: 1.119 m η = 4.2	x: 0.113 m η = 24.6	x: 0.281 m η = 4.2	x: 1.12 m η = 2.6	x: 1.12 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.281 m η = 29.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.12 m η = 0.7	η < 0.1	CUMPLE η = 29.1	
N248/N250	x: 1.132 m η = 4.0	x: 0.113 m η = 23.0	x: 0.283 m η = 3.9	x: 1.133 m η = 3.1	x: 1.133 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.283 m η = 27.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.133 m η = 0.4	η < 0.1	CUMPLE η = 27.2	
N250/N252	x: 1.142 m η = 3.7	x: 0.113 m η = 21.1	x: 0.143 m η = 4.2	x: 1.143 m η = 3.6	x: 1.143 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.285 m η = 25.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.143 m η = 0.8	η < 0.1	CUMPLE η = 25.3	
N252/N238	x: 1.109 m η = 3.4	x: 0.113 m η = 19.2	x: 1.11 m η = 4.7	x: 1.11 m η = 4.0	x: 1.11 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.11 m η = 24.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.11 m η = 0.8	η < 0.1	CUMPLE η = 24.2	
N237/N255	x: 0.937 m η = 2.5	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 35.7	x: 0.938 m η = 0.5	x: 0 m η = 7.7	η = 0.1	η < 0.1	x: 0.235 m η < 0.1	x: 0 m η = 51.2	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 3.8	η = 0.1	CUMPLE η = 51.2	
N255/N257	x: 1.028 m η = 4.3	x: 0.113 m η = 24.8	x: 1.029 m η = 10.4	x: 1.029 m η = 1.0	x: 0.113 m η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.029 m η = 35.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.113 m η = 1.0	η < 0.1	CUMPLE η = 35.9	
N257/N259	x: 1.073 m η = 4.5	x: 0.113 m η = 26.2	x: 0.594 m η = 3.9	x: 1.074 m η = 1.5	x: 0.113 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.594 m η = 30.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.113 m η = 0.4	η < 0.1	CUMPLE η = 30.3	
N259/N261	x: 1.101 m η = 4.4	x: 0.113 m η = 25.9	x: 0.36 m η = 3.6	x: 1.102 m η = 2.1	x: 1.102 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.36 m η = 29.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.102 m η = 0.6	η < 0.1	CUMPLE η = 29.7	
N261/N263	x: 1.119 m η = 4.2	x: 0.113 m η = 24.6	x: 0.281 m η = 4.2	x: 1.12 m η = 2.6	x: 1.12 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.281 m η = 29.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.12 m η = 0.7	η < 0.1	CUMPLE η = 29.2	
N263/N265	x: 1.132 m η = 4.0	x: 0.113 m η = 23.0	x: 0.283 m η = 3.9	x: 1.133 m η = 3.1	x: 1.133 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.283 m η = 27.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.133 m η = 0.4	η < 0.1	CUMPLE η = 27.2	
N265/N267	x: 1.142 m η = 3.7	x: 0.113 m η = 21.1	x: 0.285 m η = 3.9	x: 1.143 m η = 3.6	x: 1.143 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.285 m η = 25.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.143 m η = 0.8	η < 0.1	CUMPLE η = 25.3	
N267/N238	x: 1.2 m η = 3.4	x: 0.113 m η = 19.2	x: 1.2 m η = 9.0	x: 1.2 m η = 4.0	x: 1.2 m η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.2 m η = 28.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.2 m η = 1.0	η < 0.1	CUMPLE η = 28.7	
N235/N239	η = 16.1	η = 5.1	x: 0 m η = 48.3	x: 1.188 m η = 0.5	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.198 m η < 0.1	x: 0 m η = 64.4	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 3.2	η < 0.1	CUMPLE η = 64.4	
N239/N241	η = 25.2	η = 7.7	x: 1.188 m η = 15.4	x: 1.188 m η = 1.1	x: 0.1 m η = 1.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.188 m η = 40.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 40.6	
N241/N243	η = 30.1	η = 8.9	x: 1.188 m η = 7.5	x: 1.188 m η = 1.8	x: 0.762 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.188 m η = 37.6	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.762 m η = 0.4	η < 0.1	CUMPLE η = 37.6	
N243/N245	η = 30.5	η = 8.9	x: 0.386 m η = 6.3	x: 1.188 m η = 2.3	x: 1.188 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.386 m η = 36.9	η < 0.1	η = 0.3	x: 1.188 m η = 0.4	η < 0.1	CUMPLE η = 36.9	
N245/N247	η = 30.0	η = 8.6	x: 0.262 m η = 5.6	x: 1.188 m η = 2.9	x: 1.188 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.262 m η = 35.6	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.188 m η = 0.4	η < 0.1	CUMPLE η = 35.6	
N247/N249	η = 28.5	η = 8.0	x: 0.201 m η = 6.1	x: 1.188 m η = 3.5	x: 1.188 m η = 0.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.201 m η = 34.6	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.188 m η = 0.5	η = 0.1	CUMPLE η = 34.6	
N249/N251	η = 26.6	η = 7.4	x: 0.165 m η = 5.7	x: 1.188 m η = 4.2	x: 1.188 m η = 0.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.165 m η = 32.4	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.188 m η = 0.3	η = 0.1	CUMPLE η = 32.4	
N251/N253	η = 24.3	η = 6.6	x: 1.062 m η = 8.7	x: 1.062 m η = 4.8	x: 1.062 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.062 m η = 32.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.062 m η = 0.9	η = 0.1	CUMPLE η = 32.8	
N253/N266	η = 24.3	η = 6.6	x: 1.046 m η = 6.5	x: 0.126 m η = 4.8	x: 0.126 m η = 1.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.046 m η = 30.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.126 m η = 0.7	η = 0.1	CUMPLE η = 30.5	
N266/N264	η = 26.6	η = 7.4	x: 1.023 m η = 6.1	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 0.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.023 m η = 32.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	η = 0.1	CUMPLE η = 32.7	
N264/N262	η = 28.5	η = 8.0	x: 0.987 m η = 6.0	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.987 m η = 34.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	CUMPLE η = 34.5	
N262/N260	η = 30.0	η = 8.6	x: 0.926 m η = 5.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.926 m η = 35.6	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	CUMPLE η = 35.6	
N260/N258	η = 30.5	η = 8.9	x: 0.802 m η = 6.3	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.802 m η = 36.9	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	CUMPLE η = 36.9	
N258/N256	η = 30.1	η = 8.9	x: 0 m η = 7.5	x: 0 m η = 1.7	x: 0.426 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 37.6	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.426 m η = 0.5	η < 0.1	CUMPLE η = 37.6	
N256/N254	η = 25.2	η = 7.7	x: 0 m η = 15.4	x: 0 m η = 1.1	x: 1.088 m η = 1.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 40.6	
N254/N237	η = 16.1	η = 5.1	x: 1.188 m η = 48.3	x: 0 m η = 0.5	x: 1.188 m η = 6.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1.188 m η = 64.4	η < 0.1	η = 0.4	x: 1.188 m η = 3.1	η < 0.1	CUMPLE η = 64.4	
N239/N240	x: 0.175 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 42.7	x: 0.175 m η = 0.1	η = 31.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.175 m η = 43.9	η < 0.1	η = 0.1	η = 16.1	η < 0.1	CUMPLE η = 43.9	
N241/N240	x: 1.099 m η = 34.2	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 0.6	x: 1.1 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 39.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 39.9	
N241/N242	x: 0.35 m η = 0.3	x: 0.037 m η = 0.8	x: 0.35 m η = 10.7	x: 0.037 m η < 0.1	η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.037 m η < 0.1	x: 0.35 m η = 11.5	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.9	η < 0.1	CUMPLE η = 11.5	
N243/N242	x: 1.136 m η = 5.5	x: 0 m η = 1.0	x: 0.569 m η = 2.2	x: 1.137 m η = 0.4	x: 1.137 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.569 m η = 7.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 7.6	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado	
	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	NM _v M _z	NM _v M _z V _v	M _t	M _v V _z		M _t V _v
N243/N244	x: 0.525 m η = 0.2	x: 0.034 m η = 0.5	x: 0.034 m η = 2.6	x: 0.525 m η < 0.1	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.28 m η < 0.1	x: 0.034 m η = 3.0	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.3	η < 0.1	CUMPLE η = 3.0
N245/N244	x: 1.192 m η = 5.0	x: 0 m η = 12.2	x: 0.597 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.7	x: 1.193 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.597 m η = 14.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 14.1
N245/N246	x: 0.7 m η = 0.3	x: 0.032 m η = 0.2	x: 0.032 m η = 4.6	x: 0.7 m η < 0.1	η = 1.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.032 m η = 4.9	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.6	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.9
N247/N246	x: 1.267 m η = 6.1	x: 0 m η = 37.1	x: 0.846 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.846 m η = 39.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 39.0
N247/N248	x: 0.875 m η = 0.9	x: 0.03 m η = 0.3	x: 0.03 m η = 4.3	x: 0.875 m η < 0.1	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.875 m η = 5.2	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.5	η < 0.1	CUMPLE η = 5.2
N249/N248	x: 1.358 m η = 6.6	x: 0 m η = 59.8	x: 0.68 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.68 m η = 61.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 61.4
N249/N250	x: 1.05 m η = 1.5	x: 0.029 m η = 0.4	x: 1.05 m η = 4.1	x: 1.05 m η < 0.1	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.05 m η = 5.7	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 5.7
N251/N250	x: 1.46 m η = 6.9	x: 0 m η = 85.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.2	x: 1.461 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.731 m η = 86.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 86.9
N251/N252	x: 1.194 m η = 1.9	x: 0.029 m η = 0.4	x: 0.029 m η = 5.4	x: 0.029 m η < 0.1	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.029 m η = 7.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.4	η < 0.1	CUMPLE η = 7.1
N253/N252	x: 1.572 m η = 5.7	x: 0.156 m η = 66.8	x: 0.156 m η = 1.6	x: 0.156 m η = 1.2	x: 0.156 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.156 m η = 69.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 69.2
N253/N238	x: 1.319 m η = 5.2	x: 0.087 m η = 1.2	x: 1.32 m η = 3.0	x: 1.32 m η = 1.4	η = 0.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.32 m η = 6.8	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 6.8
N254/N255	x: 0.175 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0.175 m η = 42.7	x: 0.175 m η = 0.1	η = 31.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.175 m η = 43.8	η < 0.1	η = 0.1	η = 16.0	η < 0.1	CUMPLE η = 43.8
N256/N255	x: 1.099 m η = 34.2	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 0.6	x: 1.1 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 39.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 39.9
N256/N257	x: 0.35 m η = 0.3	x: 0.037 m η = 0.8	x: 0.35 m η = 10.7	x: 0.037 m η < 0.1	η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.037 m η < 0.1	x: 0.35 m η = 11.5	η < 0.1	η = 0.1	η = 2.0	η < 0.1	CUMPLE η = 11.5
N258/N257	x: 1.136 m η = 5.6	x: 0 m η = 1.0	x: 0.569 m η = 2.2	x: 1.137 m η = 0.4	x: 1.137 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.569 m η = 7.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 7.6
N258/N259	x: 0.525 m η = 0.2	x: 0.034 m η = 0.5	x: 0.034 m η = 2.6	x: 0.525 m η < 0.1	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.28 m η < 0.1	x: 0.034 m η = 2.9	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.3	η < 0.1	CUMPLE η = 2.9
N260/N259	x: 1.192 m η = 5.1	x: 0 m η = 12.4	x: 0.597 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.7	x: 1.193 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.597 m η = 14.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 14.3
N260/N261	x: 0.7 m η = 0.3	x: 0.032 m η = 0.2	x: 0.032 m η = 4.6	x: 0.7 m η < 0.1	η = 1.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.032 m η = 4.9	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.5	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.9
N262/N261	x: 1.267 m η = 6.1	x: 0 m η = 37.1	x: 0.846 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.846 m η = 39.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 39.1
N262/N263	x: 0.875 m η = 0.9	x: 0.03 m η = 0.3	x: 0.03 m η = 4.3	x: 0.875 m η < 0.1	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0.875 m η = 5.2	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.5	η < 0.1	CUMPLE η = 5.2
N264/N263	x: 1.358 m η = 6.7	x: 0 m η = 59.9	x: 0.68 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.68 m η = 61.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 61.6
N264/N265	x: 1.05 m η = 1.5	x: 0.029 m η = 0.4	x: 1.05 m η = 4.1	x: 1.05 m η < 0.1	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.05 m η = 5.6	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 5.6
N266/N265	x: 1.46 m η = 7.0	x: 0 m η = 84.9	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.731 m η = 86.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 86.7
N266/N267	x: 1.194 m η = 2.0	x: 0.029 m η = 0.4	x: 1.195 m η = 5.5	x: 1.194 m η < 0.1	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 1.195 m η = 7.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 7.4
N253/N267	x: 1.572 m η = 5.7	x: 0.041 m η = 67.5	x: 1.573 m η = 1.3	x: 0.041 m η = 0.9	x: 1.573 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.573 m η = 68.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.6
N268/N269	x: 3.2 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 16.2	x: 0 m η = 21.5	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 36.2	η < 0.1	η = 4.3	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 1.5	CUMPLE η = 36.2
N269/N271	x: 4.941 m η = 0.5	x: 0.112 m η = 0.6	x: 4.942 m η = 23.0	x: 2.044 m η = 3.2	x: 4.942 m η = 7.5	x: 0.112 m η = 0.2	x: 0.113 m η < 0.1	x: 0.353 m η < 0.1	x: 4.942 m η = 23.1	x: 0.113 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.1
N273/N315	x: 5.1 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 9.8	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.3	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.5	CUMPLE η = 24.3
N315/N274	x: 1.395 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 1.396 m η = 5.0	x: 0 m η = 7.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.5	η < 0.1	η = 2.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	CUMPLE η = 10.5
N272/N279	x: 1.415 m η = 0.3	x: 0.122 m η = 1.1	x: 0.122 m η = 6.2	x: 1.415 m η = 4.7	x: 1.415 m η = 3.5	x: 0.122 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.122 m η = 6.9	η < 0.1	η = 2.3	x: 1.415 m η = 3.5	x: 0.122 m η = 0.2	CUMPLE η = 6.9
N279/N283	x: 4.063 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 6.6	x: 4.063 m η = 10.4	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.063 m η = 13.5	η < 0.1	η = 0.8	x: 4.063 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.2	CUMPLE η = 13.5
N283/N287	x: 2.092 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 5.3	x: 2.092 m η = 15.7	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.092 m η = 18.7	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.2	CUMPLE η = 18.7
N287/N275	x: 2.032 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 5.8	x: 2.032 m η = 34.0	x: 0 m η = 3.7	x: 2.032 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.032 m η = 35.7	η < 0.1	η = 2.5	x: 0 m η = 3.7	x: 2.032 m η = 1.3	CUMPLE η = 35.7
N274/N299	x: 1.415 m η = 0.2	x: 0.122 m η = 1.1	x: 1.415 m η = 6.1	x: 1.415 m η = 4.1	x: 1.415 m η = 3.6	x: 1.415 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.415 m η = 6.3	η < 0.1	η = 1.9	x: 1.415 m η = 3.6	x: 1.415 m η = 0.1	CUMPLE η = 6.3
N299/N295	x: 4.063 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.4	x: 4.063 m η = 6.3	x: 4.063 m η = 10.6	x: 4.063 m η = 3.8	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.063 m η = 13.9	η < 0.1	η = 0.8	x: 4.063 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.2	CUMPLE η = 13.9
N295/N291	x: 2.092 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 5.3	x: 2.092 m η = 15.9	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.092 m η = 18.9	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.092 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.2	CUMPLE η = 18.9
N291/N275	x: 2.032 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 5.7	x: 2.032 m η = 34.1	x: 0 m η = 3.6	x: 2.032 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.032 m η = 36.2	η < 0.1	η = 2.5	x: 0 m η = 3.7	x: 2.032 m η = 1.3	CUMPLE η = 36.2
N5/N13	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η = 2.2	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 6.1	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.1
N13/N50	η = 0.9	η = 1.7	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 5.5	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.5
N50/N87	η = 0.9	η = 1.4	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 5.2	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.2
N87/N124	η = 0.9	η = 1.1	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 4.9	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.9
N124/N161	η = 0.9	η = 1.1	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 4.9	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.9

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	NM _v M _z	NM _z M _v V _z	M _t	M _v V _z	M _z V _v		
N161/N198	η = 0.9	η = 1.4	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 5.2	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.2	
N198/N235	η = 0.9	η = 1.7	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 5.5	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.5	
N235/N272	N _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η = 2.2	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 6.1	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.1	
N2/N10	η = 0.9	η = 1.4	x: 2.5 m η = 4.9	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.9	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 6.4	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.4	
N10/N47	η = 0.9	η = 1.2	x: 2.5 m η = 4.9	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.9	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 6.2	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.2	
N47/N84	η = 0.9	η = 1.0	x: 2.5 m η = 4.9	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.9	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 5.9	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.9	
N84/N121	η = 0.9	η = 0.8	x: 2.5 m η = 4.9	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.9	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 5.8	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.8	
N121/N158	η = 0.9	η = 0.8	x: 2.5 m η = 4.9	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.9	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 5.8	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.8	
N158/N195	η = 0.9	η = 1.0	x: 2.5 m η = 4.9	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.9	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 5.9	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.9	
N195/N232	η = 0.9	η = 1.2	x: 2.5 m η = 4.9	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.9	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 6.2	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.2	
N232/N269	η = 0.9	η = 1.4	x: 2.5 m η = 4.9	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.9	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 6.4	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.4	
N7/N15	N _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η = 2.1	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 6.0	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.0	
N15/N52	η = 0.9	η = 1.5	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 5.4	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.4	
N52/N89	η = 1.0	η = 1.3	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 5.1	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.1	
N89/N126	η = 1.0	η = 1.0	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 4.9	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.9	
N126/N163	η = 1.0	η = 1.0	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 4.9	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 4.9	
N163/N200	η = 1.0	η = 1.3	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 5.1	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.1	
N200/N237	η = 0.9	η = 1.5	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 5.4	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.4	
N237/N274	N _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η = 2.1	x: 2.5 m η = 3.8	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 6.0	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Eed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.0	
N277/N301	x: 5.1 m η = 1.6	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 30.6	x: 0 m η = 7.2	x: 0 m η = 4.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.9	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 4.2	η = 0.2	CUMPLE η = 31.9	
N301/N279	x: 1.583 m η = 1.8	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 9.0	x: 1.584 m η = 11.7	x: 0 m η = 2.7	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.6	η < 0.1	η = 3.4	x: 0 m η = 2.8	η = 0.9	CUMPLE η = 16.6	
N276/N300	x: 5.1 m η = 1.6	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 30.6	x: 0 m η = 7.2	x: 0 m η = 4.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.9	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 4.2	η = 0.2	CUMPLE η = 31.9	
N300/N278	x: 1.583 m η = 1.8	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 9.0	x: 1.584 m η = 11.7	x: 0 m η = 2.7	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.6	η < 0.1	η = 3.4	x: 0 m η = 2.8	η = 0.9	CUMPLE η = 16.6	
N281/N303	x: 5.1 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 51.9	x: 0 m η = 6.4	x: 0 m η = 5.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.4	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 5.6	η = 0.2	CUMPLE η = 53.4	
N303/N283	x: 2.176 m η = 1.1	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 9.5	x: 2.177 m η = 5.1	x: 0 m η = 2.6	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.8	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 2.6	η = 0.2	CUMPLE η = 11.8	
N280/N302	x: 5.1 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 51.9	x: 0 m η = 6.4	x: 0 m η = 5.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.4	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 5.6	η = 0.2	CUMPLE η = 53.4	
N302/N282	x: 2.176 m η = 1.1	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 9.5	x: 2.177 m η = 5.1	x: 0 m η = 2.6	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.8	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 2.6	η = 0.2	CUMPLE η = 11.8	
N285/N306	x: 5.1 m η = 0.2	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 64.7	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 7.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 66.0	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 6.4	η = 0.2	CUMPLE η = 66.0	
N306/N287	x: 2.481 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 12.0	x: 2.482 m η = 5.2	x: 2.482 m η = 2.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.7	η < 0.1	η = 3.0	x: 2.482 m η = 2.7	η = 0.2	CUMPLE η = 16.7	
N284/N304	x: 5.1 m η = 0.2	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 64.7	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 7.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 66.0	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 6.4	η = 0.2	CUMPLE η = 66.0	
N304/N286	x: 2.481 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 12.0	x: 2.482 m η = 5.2	x: 2.482 m η = 2.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.7	η < 0.1	η = 3.0	x: 2.482 m η = 2.7	η = 0.2	CUMPLE η = 16.7	
N289/N307	x: 5.1 m η = 0.2	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 64.1	x: 0 m η = 6.6	x: 0 m η = 7.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 65.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 5.7	η = 0.1	CUMPLE η = 65.7	
N307/N291	x: 2.481 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 12.3	x: 2.482 m η = 4.4	x: 2.482 m η = 2.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.5	η < 0.1	η = 3.1	x: 2.482 m η = 2.7	η = 0.2	CUMPLE η = 15.5	
N288/N305	x: 5.1 m η = 0.2	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 64.1	x: 0 m η = 6.6	x: 0 m η = 7.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 65.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 5.7	η = 0.1	CUMPLE η = 65.7	
N305/N290	x: 2.481 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 12.3	x: 2.482 m η = 4.4	x: 2.482 m η = 2.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.5	η < 0.1	η = 3.1	x: 2.482 m η = 2.7	η = 0.2	CUMPLE η = 15.5	
N293/N310	x: 5.1 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 50.9	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 5.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 52.1	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 5.6	η = 0.2	CUMPLE η = 52.1	
N310/N295	x: 2.176 m η = 1.1	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 8.9	x: 2.177 m η = 6.3	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.9	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	CUMPLE η = 11.9	
N292/N308	x: 5.1 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 50.9	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 5.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 52.1	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 5.6	η = 0.2	CUMPLE η = 52.1	
N308/N294	x: 2.176 m η = 1.1	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 8.9	x: 2.177 m η = 6.3	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.9	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	CUMPLE η = 11.9	
N297/N311	x: 5.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 26.9	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 3.8	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 3.9	η = 0.2	CUMPLE η = 28.5	
N311/N299	x: 1.583 m η = 1.6	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 9.2	x: 1.584 m η = 8.8	x: 0 m η = 2.8	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.5	η < 0.1	η = 2.7	x: 0 m η = 2.8	η = 0.7	CUMPLE η = 14.5	
N296/N309	x: 5.1 m η = 1.5	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 26.9	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 3.8	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.5	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 3.9	η = 0.2	CUMPLE η = 28.5	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado	
	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	NM _v M _z	NM _v M _z V _v V _z	M _t	M _v V _z		M _v V _v
N309/N298	x: 1.583 m η = 1.6	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 9.2	x: 1.584 m η = 8.8	x: 0 m η = 2.8	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.5	η < 0.1	η = 2.7	x: 0 m η = 2.8	η = 0.7	CUMPLE η = 14.5
N301/N303	η = 0.9	N _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.02 m η = 19.5	x: 0 m η = 9.2	η = 1.5	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.02 m η = 28.6	η < 0.1	η = 1.3	η = 1.5	x: 0 m η = 0.7	CUMPLE η = 28.6
N300/N302	η = 0.9	N _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.02 m η = 19.5	x: 0 m η = 9.2	η = 1.5	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.02 m η = 28.6	η < 0.1	η = 1.3	η = 1.5	x: 0 m η = 0.7	CUMPLE η = 28.6
N306/N307	η = 0.9	N _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 9.1	η = 0.2	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.7	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.2	x: 4.02 m η = 0.7	CUMPLE η = 11.7
N304/N305	η = 0.9	N _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 9.1	η = 0.2	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.7	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.2	x: 4.02 m η = 0.7	CUMPLE η = 11.7
N310/N311	η = 0.9	N _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 19.3	x: 0 m η = 9.1	η = 1.4	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.6	η < 0.1	η = 1.3	η = 1.4	x: 0 m η = 0.7	CUMPLE η = 28.6
N308/N309	η = 0.9	N _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 19.3	x: 0 m η = 9.1	η = 1.4	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.6	η < 0.1	η = 1.3	η = 1.4	x: 0 m η = 0.7	CUMPLE η = 28.6
N3/N4	x: 3.868 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.9	x: 0 m η = 13.6	x: 0 m η = 31.6	η = 2.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 41.6	η < 0.1	η = 0.1	η = 2.1	x: 0 m η = 1.5	CUMPLE η = 41.6
N4/N312	x: 1.1 m η = 0.3	x: 0.093 m η = 1.4	x: 1.1 m η = 7.2	x: 1.1 m η = 12.8	x: 0.093 m η = 2.1	x: 1.1 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.1 m η = 15.6	η < 0.1	η = 2.3	x: 0.093 m η = 2.1	x: 1.1 m η = 0.8	CUMPLE η = 15.6
N312/N5	x: 1.395 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.1	x: 1.396 m η = 6.8	x: 0 m η = 13.9	η = 1.2	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.1	η < 0.1	η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE η = 15.1
N270/N271	x: 3.868 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.9	x: 0 m η = 13.6	x: 0 m η = 31.6	η = 2.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 41.6	η < 0.1	η = 0.1	η = 2.1	x: 0 m η = 1.5	CUMPLE η = 41.6
N271/N313	x: 1.1 m η = 0.3	x: 0.093 m η = 1.4	x: 1.1 m η = 7.2	x: 1.1 m η = 12.8	x: 0.093 m η = 2.1	x: 1.1 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.1 m η = 15.6	η < 0.1	η = 2.3	x: 0.093 m η = 2.1	x: 1.1 m η = 0.8	CUMPLE η = 15.6
N313/N272	x: 1.395 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.1	x: 1.396 m η = 6.8	x: 0 m η = 13.9	η = 1.2	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.1	η < 0.1	η = 2.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE η = 15.1
N48/N49	x: 3.858 m η = 1.5	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 17.1	x: 0 m η = 7.0	η = 2.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.5	η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 25.5
N49/N317	x: 1.1 m η = 0.5	x: 0.103 m η = 7.3	x: 0.103 m η = 21.2	x: 1.1 m η = 7.2	x: 0.103 m η = 3.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.103 m η = 25.2	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.103 m η = 3.4	η < 0.1	CUMPLE η = 25.2
N317/N50	x: 1.5 m η = 0.9	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 6.0	x: 0 m η = 2.9	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 15.3
N11/N12	x: 3.858 m η = 2.2	x: 0 m η = 12.1	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 6.9	η = 3.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.859 m η = 29.1	η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.1
N12/N316	x: 1.1 m η = 1.2	x: 0.103 m η = 8.6	x: 0.103 m η = 17.6	x: 1.1 m η = 6.9	x: 0.103 m η = 3.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.103 m η = 21.5	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.103 m η = 3.3	η = 0.1	CUMPLE η = 21.5
N316/N13	x: 1.5 m η = 1.5	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 11.6	x: 0 m η = 6.9	x: 0 m η = 2.9	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 19.3	x: 0 m η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 19.3
N85/N86	x: 3.858 m η = 1.5	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 18.0	x: 0 m η = 6.9	η = 2.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 26.4	η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.4
N86/N318	x: 1.1 m η = 0.5	x: 0.103 m η = 7.3	x: 0.103 m η = 22.7	x: 1.1 m η = 7.1	x: 0.103 m η = 3.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.103 m η = 26.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.1 m η = 0.6	η = 0.1	CUMPLE η = 26.6
N318/N87	x: 1.5 m η = 0.9	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 12.8	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 3.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 16.4	x: 0 m η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 16.4
N122/N123	x: 3.858 m η = 1.5	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 17.8	x: 0 m η = 6.9	η = 2.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 26.2	η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.2
N123/N319	x: 1.1 m η = 0.5	x: 0.103 m η = 7.3	x: 0.103 m η = 22.6	x: 1.1 m η = 7.0	x: 0.103 m η = 3.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.103 m η = 26.4	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.1 m η = 0.4	η = 0.1	CUMPLE η = 26.4
N319/N124	x: 1.5 m η = 0.9	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 12.7	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 3.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 16.2	x: 0 m η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 16.2
N159/N160	x: 3.858 m η = 1.5	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 18.0	x: 0 m η = 6.9	η = 2.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 26.4	η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.4
N160/N320	x: 1.1 m η = 0.5	x: 0.103 m η = 7.3	x: 0.103 m η = 22.7	x: 1.1 m η = 7.1	x: 0.103 m η = 3.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.103 m η = 26.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.1 m η = 0.6	η = 0.1	CUMPLE η = 26.6
N320/N161	x: 1.5 m η = 0.9	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 12.8	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 3.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 16.4	x: 0 m η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 16.4
N196/N197	x: 3.858 m η = 1.5	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 17.1	x: 0 m η = 7.0	η = 2.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.5	η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 25.5
N197/N321	x: 1.1 m η = 0.5	x: 0.103 m η = 7.3	x: 0.103 m η = 21.2	x: 1.1 m η = 7.2	x: 0.103 m η = 3.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.103 m η = 25.2	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.103 m η = 3.4	η < 0.1	CUMPLE η = 25.2
N321/N198	x: 1.5 m η = 0.9	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 6.0	x: 0 m η = 2.9	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 15.3
N233/N234	x: 3.858 m η = 2.2	x: 0 m η = 12.1	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 6.9	η = 3.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.859 m η = 29.1	η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.1
N234/N322	x: 1.1 m η = 1.2	x: 0.103 m η = 8.6	x: 0.103 m η = 17.6	x: 1.1 m η = 6.9	x: 0.103 m η = 3.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.103 m η = 21.5	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.103 m η = 3.3	η = 0.1	CUMPLE η = 21.5
N322/N235	x: 1.5 m η = 1.5	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 11.6	x: 0 m η = 6.9	x: 0 m η = 2.9	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 19.3	x: 0 m η < 0.1	M _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 19.3
N313/N301	η = 0.9	η = 0.3	x: 0.12 m η = 30.4	x: 0.12 m η = 20.7	η = 7.8	x: 0.12 m η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.12 m η = 45.2	η < 0.1	η = 4.6	η = 7.9	x: 0.12 m η = 1.9	CUMPLE η = 45.2
N312/N300	η = 0.9	η = 0.3	x: 0.12 m η = 30.4	x: 0.12 m η = 20.7	η = 7.8	x: 0.12 m η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.12 m η = 45.2	η < 0.1	η = 4.6	η = 7.9	x: 0.12 m η = 1.9	CUMPLE η = 45.2
N303/N306	η = 0.9	N _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 19.5	x: 0 m η = 9.4	η = 2.3	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.6	η < 0.1	η = 0.9	η = 2.3	x: 0 m η = 0.7	CUMPLE η = 25.6
N302/N304	η = 0.9	N _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 19.5	x: 0 m η = 9.4	η = 2.3	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.6	η < 0.1	η = 0.9	η = 2.3	x: 0 m η = 0.7	CUMPLE η = 25.6
N307/N310	η = 0.9	N _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.07 m η = 19.3	x: 0 m η = 8.5	η = 2.4	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.07 m η = 23.3	η < 0.1	η = 0.8	η = 2.4	x: 0 m η = 0.7	CUMPLE η = 23.3
N305/N308	η = 0.9	N _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.07 m η = 19.3	x: 0 m η = 8.5	η = 2.4	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.07 m η = 23.3	η < 0.1	η = 0.8	η = 2.4	x: 0 m η = 0.7	CUMPLE η = 23.3
N311/N315	η = 0.9	N _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 1.28 m η = 31.1	x: 1.28 m η = 16.0	η = 8.2	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.28 m η = 47.2	η < 0.1	η = 3.0	η = 8.3	x: 0 m η = 1.7	CUMPLE η = 47.2
N309/N314	η = 0.9	N _{EEd} = 0,00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 1.28 m η = 31.1	x: 1.28 m η = 16.0	η = 8.2	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.28 m η = 47.2	η < 0.1	η = 3.0	η = 8.3	x: 0 m η = 1.7	CUMPLE η = 47.2

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	NM, M_z	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N14/N7	$\eta = 55.6$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 55.6$
N6/N15	$\eta = 55.2$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 55.2$
N273/N237	$\eta = 55.2$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 55.2$
N236/N274	$\eta = 55.6$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 55.6$
N322/N313	$\eta = 3.2$	$\eta = 3.2$	x: 4.89 m $\eta = 32.5$	x: 0 m $\eta = 13.1$	$\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.89 m $\eta = 39.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 39.2$
N321/N322	$\eta = 3.1$	$\eta = 2.8$	x: 5 m $\eta = 8.5$	x: 5 m $\eta = 10.8$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 21.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 21.6$
N320/N321	$\eta = 3.1$	$\eta = 2.4$	x: 5 m $\eta = 2.6$	x: 5 m $\eta = 10.7$	$\eta = 0.2$	x: 5 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 15.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 15.2$
N319/N320	$\eta = 3.1$	$\eta = 2.0$	x: 5 m $\eta = 0.3$	x: 5 m $\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.9$
N318/N319	$\eta = 3.1$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.9$
N317/N318	$\eta = 3.1$	$\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 10.7$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 15.2$
N316/N317	$\eta = 3.1$	$\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 8.5$	x: 0 m $\eta = 10.8$	$\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 21.6$
N312/N316	$\eta = 3.2$	$\eta = 3.2$	x: 0.11 m $\eta = 32.5$	x: 5 m $\eta = 13.1$	$\eta = 2.6$	x: 5 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.11 m $\eta = 39.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 2.6$	x: 5 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 39.2$
N314/N323	$\eta = 2.8$	$\eta = 2.8$	x: 0.11 m $\eta = 33.5$	x: 5 m $\eta = 12.1$	$\eta = 2.6$	x: 5 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.11 m $\eta = 41.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 2.6$	x: 5 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 41.1$
N323/N324	$\eta = 2.7$	$\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 8.5$	x: 0 m $\eta = 12.4$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 20.8$
N324/N325	$\eta = 2.7$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 12.4$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 14.7$
N325/N326	$\eta = 2.7$	$\eta = 1.6$	x: 5 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 12.4$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 14.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 14.0$
N326/N327	$\eta = 2.7$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 12.4$	$\eta = 0.1$	x: 5 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 14.0$
N327/N328	$\eta = 2.7$	$\eta = 2.0$	x: 5 m $\eta = 2.5$	x: 5 m $\eta = 12.4$	$\eta = 0.1$	x: 5 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 14.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 14.7$
N328/N329	$\eta = 2.7$	$\eta = 2.4$	x: 5 m $\eta = 8.5$	x: 5 m $\eta = 12.4$	$\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 20.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 20.8$
N329/N315	$\eta = 2.8$	$\eta = 2.8$	x: 4.89 m $\eta = 33.5$	x: 0 m $\eta = 12.1$	$\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.89 m $\eta = 41.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 41.1$
N238/N275	$\eta = 0.2$	$\eta = 6.1$	x: 3.472 m $\eta = 10.2$	x: 5 m $\eta = 4.3$	x: 5 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 15.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 15.6$
N8/N16	$\eta = 0.2$	$\eta = 6.1$	x: 1.528 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 15.6$
N272/N238	$\eta = 64.1$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 64.1$
N235/N275	$\eta = 75.0$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 75.0$
N237/N275	$\eta = 70.5$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 70.5$
N274/N238	$\eta = 57.6$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 57.6$
N7/N16	$\eta = 57.6$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 57.6$
N15/N8	$\eta = 70.5$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 70.5$
N13/N8	$\eta = 75.0$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 75.0$
N5/N16	$\eta = 64.1$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 64.1$
N233/N272	$\eta = 65.7$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 65.7$
N270/N235	$\eta = 64.7$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 64.7$
N11/N5	$\eta = 65.7$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 65.7$
N3/N13	$\eta = 64.7$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 64.7$

Notación:
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM, M_z : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM, M_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado
	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	NM _v M _z	NM _v M _z V _v V _z	M _t	M _v V _z	
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.													

5.4. CIMENTACIÓN:

Elementos de cimentación aislados

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(N3 - N276) y (N270 - N277)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 177.5 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 172.5 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 350.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 17Ø12c/20 Sup Y: 11Ø12c/20 Inf X: 17Ø12c/20 Inf Y: 11Ø12c/20
(N6 - N296) y (N273 - N297)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 153.8 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 156.3 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 310.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 15Ø12c/20 Sup Y: 9Ø12c/20 Inf X: 15Ø12c/20 Inf Y: 9Ø12c/20
N1 y N268	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 8Ø12c/20 Sup Y: 8Ø12c/20 Inf X: 8Ø12c/20 Inf Y: 8Ø12c/20
N9, N46, N83, N120, N157, N194 y N231	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100.0 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 100.0 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 10Ø12c/20 Sup Y: 10Ø12c/20 Inf X: 10Ø12c/20 Inf Y: 10Ø12c/20
N11 y N233	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 137.5 cm Ancho inicial Y: 137.5 cm Ancho final X: 137.5 cm Ancho final Y: 137.5 cm Ancho zapata X: 275.0 cm Ancho zapata Y: 275.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 14Ø12c/20 Sup Y: 14Ø12c/20 Inf X: 14Ø12c/20 Inf Y: 14Ø12c/20

Referencias	Geometría	Armado
N14 y N236	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 120.0 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 120.0 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 12Ø12c/20 Sup Y: 12Ø12c/20 Inf X: 12Ø12c/20 Inf Y: 12Ø12c/20
N48, N85, N122, N159 y N196	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 13Ø12c/20 Sup Y: 13Ø12c/20 Inf X: 13Ø12c/20 Inf Y: 13Ø12c/20
N51, N88, N125, N162 y N199	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 11Ø12c/20 Sup Y: 11Ø12c/20 Inf X: 11Ø12c/20 Inf Y: 11Ø12c/20
(N289 - N293), (N281 - N285), (N288 - N292) y (N280 - N284)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 130.0 cm Ancho inicial Y: 225.0 cm Ancho final X: 130.0 cm Ancho final Y: 225.0 cm Ancho zapata X: 260.0 cm Ancho zapata Y: 450.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 22Ø12c/20 Sup Y: 13Ø12c/20 Inf X: 22Ø12c/20 Inf Y: 13Ø12c/20

Comprobación

Referencia: (N3 - N276)		
Dimensiones: 220 x 350 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.217 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.19 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.315 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 103.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 326.2 %	Cumple

Referencia: (N3 - N276)		
Dimensiones: 220 x 350 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -2.42 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.20 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.22 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.13 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 4.78 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 44 cm	
- N3:	Calculado: 58 cm	Cumple
- N276:	Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: (N3 - N276)		
Dimensiones: 220 x 350 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 132 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 132 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N270 - N277)		
Dimensiones: 220 x 350 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.217 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.19 kp/cm ²	Cumple

Referencia: (N270 - N277)		
Dimensiones: 220 x 350 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.315 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 103.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 326.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -2.42 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.20 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.22 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.13 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.78 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N270:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- N277:	Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: (N270 - N277)		
Dimensiones: 220 x 350 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 132 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 132 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N6 - N296)		
Dimensiones: 180 x 310 x 65		

Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 2.2 kp/cm² Calculado: 0.207 kp/cm²</p> <p>Máximo: 2.75 kp/cm² Calculado: 0.207 kp/cm²</p> <p>Máximo: 2.75 kp/cm² Calculado: 0.411 kp/cm²</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 73.6 %</p> <p>Reserva seguridad: 218.1 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: -1.55 t·m</p> <p>Momento: 2.10 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 1.11 t</p> <p>Cortante: 0.60 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.91 t/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N6:</p> <p>- N296:</p>	<p>Calculado: 58 cm</p> <p>Mínimo: 40 cm</p> <p>Mínimo: 44 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p>	<p>Calculado: 0.0009</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: (N6 - N296)		
Dimensiones: 180 x 310 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: (N6 - N296)		
Dimensiones: 180 x 310 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N273 - N297)		
Dimensiones: 180 x 310 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.207 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.207 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.411 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 73.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 218.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -1.55 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.10 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.11 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.91 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Calculado: 58 cm	

Referencia: (N273 - N297)		
Dimensiones: 180 x 310 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- N273:	Mínimo: 40 cm	Cumple
- N297:	Mínimo: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple

Referencia: (N273 - N297)		
Dimensiones: 180 x 310 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1		
Dimensiones: 170 x 170 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.207 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.191 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.412 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 331.0 %	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 170 x 170 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 97.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.50 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.99 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.37 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.63 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 3.03 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 35 cm	
	Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 170 x 170 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N9		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.222 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N9		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.226 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.411 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2916.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.67 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.68 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.65 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.34 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N9:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

Referencia: N9		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 275 x 275 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.302 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.25 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 275 x 275 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.348 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1598.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 89.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.33 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.79 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.67 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.15 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.22 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N11:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

<p>Referencia: N11 Dimensiones: 275 x 275 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 69 cm Calculado: 69 cm Calculado: 62 cm Calculado: 62 cm Calculado: 69 cm Calculado: 69 cm Calculado: 62 cm Calculado: 62 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Se cumplen todas las comprobaciones</p>		
<p>Referencia: N14 Dimensiones: 240 x 240 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 2.2 kp/cm² Calculado: 0.31 kp/cm² Máximo: 2.75 kp/cm² Calculado: 0.248 kp/cm² Máximo: 2.75 kp/cm² Calculado: 0.429 kp/cm²</p>	<p>Cumple Cumple Cumple</p>

Referencia: N14		
Dimensiones: 240 x 240 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1081.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 64.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.93 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.48 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.49 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 15.47 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N14:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
	Máximo: 30 cm	

Referencia: N14		
Dimensiones: 240 x 240 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N46		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.216 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.222 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.433 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: N46		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2959.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.90 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.44 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.10 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.69 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N46:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N46		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N48		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.302 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.266 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.35 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4886.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 53.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N48		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 3.32 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.83 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 16.11 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N48:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N48		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
Mínimo:	10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
Mínimo:	15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N51		
Dimensiones: 220 x 220 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.313 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.267 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.492 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2390.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 34.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.22 t·m	Cumple

Referencia: N51		
Dimensiones: 220 x 220 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 3.57 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.83 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.40 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 13.06 t/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 65 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N51:	Mínimo: 54 cm	Cumple
	Calculado: 58 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
	Calculado: 0.0009	
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	
	Mínimo: 0.0001	
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N51		
Dimensiones: 220 x 220 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N83		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.223 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.222 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.447 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2982.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.21 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.44 t	Cumple

Referencia: N83		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 3.92 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.7 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N83:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N83		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N85		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.302 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.266 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.352 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4990.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 53.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.32 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.69 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.82 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.21 t	Cumple

Referencia: N85		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 16.1 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N85:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N85		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N88		
Dimensiones: 220 x 220 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.313 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.267 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.505 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2451.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.22 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.75 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.83 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.97 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.06 t/m ²	Cumple

Referencia: N88		
Dimensiones: 220 x 220 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N88:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple

Referencia: N88		
Dimensiones: 220 x 220 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N120		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.221 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.222 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.443 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2993.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.17 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.44 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.78 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.7 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple

<p>Referencia: N120 Dimensiones: 200 x 200 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N120:</p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 25 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N120		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N122		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.302 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.266 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.351 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5017.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 53.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.32 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.69 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.82 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 16.1 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N122:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 0.0009	

Referencia: N122		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple

Referencia: N122		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N125		
Dimensiones: 220 x 220 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.313 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.267 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.504 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2471.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.22 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.72 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.82 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.91 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.06 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N125:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N125		
Dimensiones: 220 x 220 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N157		

Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.223 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.222 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.447 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2982.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.21 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.44 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.92 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.7 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N157:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N157		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N159		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.302 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N159		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.266 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.352 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4990.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 53.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.32 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.69 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.82 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 16.1 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N159:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

Referencia: N159		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N162		
Dimensiones: 220 x 220 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.313 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.267 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N162		
Dimensiones: 220 x 220 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.505 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2451.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.22 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.75 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.83 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.97 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.06 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N162:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

<p>Referencia: N162 Dimensiones: 220 x 220 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 41 cm Calculado: 41 cm Calculado: 33 cm Calculado: 33 cm Calculado: 41 cm Calculado: 41 cm Calculado: 33 cm Calculado: 33 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Referencia: N194 Dimensiones: 200 x 200 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 2.2 kp/cm² Calculado: 0.216 kp/cm² Máximo: 2.75 kp/cm² Calculado: 0.222 kp/cm² Máximo: 2.75 kp/cm² Calculado: 0.433 kp/cm²</p>	<p>Cumple Cumple Cumple</p>

Referencia: N194		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2959.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.90 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.44 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.10 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 3.69 t/m ²	
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 65 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N194:	Mínimo: 44 cm	Cumple
	Calculado: 58 cm	
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009	Cumple
	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0009	Cumple
	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009	Cumple
	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009	Cumple
	Calculado: 0.0009	
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
	Mínimo: 0.0001	
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
	Mínimo: 0.0001	
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
	Mínimo: 0.0001	
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	Cumple
	Calculado: 12 mm	
- Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm	Cumple
	Calculado: 12 mm	
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
	Máximo: 30 cm	

Referencia: N194		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N196		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.302 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.266 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.35 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: N196		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4886.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 53.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.32 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.83 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 16.11 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N196:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N196		
Dimensiones: 255 x 255 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N199		
Dimensiones: 220 x 220 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.313 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.267 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.492 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2390.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 34.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N199		
Dimensiones: 220 x 220 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 2.22 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.57 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.83 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.40 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.06 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N199:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N199		
Dimensiones: 220 x 220 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
Mínimo:	10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
Mínimo:	15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N231		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.222 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.226 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.411 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2916.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.67 t·m	Cumple

Referencia: N231		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 2.68 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.65 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 4.34 t/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 65 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N231:	Mínimo: 44 cm	Cumple
	Calculado: 58 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
	Calculado: 0.0009	
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	
	Mínimo: 0.0001	
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N231		
Dimensiones: 200 x 200 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N233		
Dimensiones: 275 x 275 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.302 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.25 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.348 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1598.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 89.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.33 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.79 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.67 t	Cumple

Referencia: N233		
Dimensiones: 275 x 275 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 4.15 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N233:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N233		
Dimensiones: 275 x 275 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N236		
Dimensiones: 240 x 240 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.31 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.248 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.429 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1081.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 64.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.93 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.48 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.49 t	Cumple

Referencia: N236		
Dimensiones: 240 x 240 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 15.47 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N236:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N236		
Dimensiones: 240 x 240 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N268		
Dimensiones: 170 x 170 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.207 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.191 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.412 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 331.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 97.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.50 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.99 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.37 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.63 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.03 t/m ²	Cumple

<p>Referencia: N268 Dimensiones: 170 x 170 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm</p>	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N268:</p>	<p>Mínimo: 35 cm Calculado: 58 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior: - Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p>		

Referencia: N268		
Dimensiones: 170 x 170 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N289 - N293)		
Dimensiones: 260 x 450 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.195 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.182 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.327 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 91.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4824.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: (N289 - N293)		
Dimensiones: 260 x 450 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 5.53 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.88 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.30 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.71 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 3.8 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 44 cm	
- N289:	Calculado: 58 cm	Cumple
- N293:	Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: (N289 - N293)		
Dimensiones: 260 x 450 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N281 - N285)		
Dimensiones: 260 x 450 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.195 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.181 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.328 kp/cm ²	Cumple

Referencia: (N281 - N285)		
Dimensiones: 260 x 450 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 88.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5721.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.87 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.40 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.71 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.78 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N281:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- N285:	Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: (N281 - N285)		
Dimensiones: 260 x 450 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 90 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N288 - N292)		
Dimensiones: 260 x 450 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.195 kp/cm ²	Cumple

Referencia: (N288 - N292)		
Dimensiones: 260 x 450 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.182 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.327 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 91.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4824.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.53 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.88 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.30 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.71 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.8 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N288:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- N292:	Calculado: 58 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

Referencia: (N288 - N292)		
Dimensiones: 260 x 450 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N280 - N284)		
Dimensiones: 260 x 450 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: (N280 - N284)		
Dimensiones: 260 x 450 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.2 kp/cm ² Calculado: 0.195 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.181 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.75 kp/cm ² Calculado: 0.328 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 88.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5721.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.87 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.40 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.71 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.78 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N280:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- N284:	Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: (N280 - N284)		
Dimensiones: 260 x 450 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 90 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.3 [N83-N46], C.3 [N122-N85], C.3 [N120-N83], C.3 [N88-N51], C.3 [N157-N120], C.3 [N48-N46], C.3 [N159-N122], C.3 [N125-N88], C.3 [N122-N120], C.3 [N162-N125], C.3 [N194-N157], C.3 [N85-N48], C.3 [N196-N159], C.3 [N1-(N3 - N276)], C.3 [N196-N194], C.3 [N199-N162], C.3 [N231-N194], C.3 [N48-N11], C.3 [N233-(N270 - N277)], C.3 [N233-N196], C.3 [N236-(N273 - N297)], C.3 [N51-N14], C.3 [N236-N199], C.3 [N268-(N270 - N277)], C.3 [N268-N231], C.3 [N9-N1], C.3 [N11-(N3 - N276)] y C.3 [N46-N9]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C.3 [N14-(N6 - N296)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [(N270 - N277)-(N281 - N285)], C [(N281 - N285)-(N289 - N293)] y C [(N289 - N293)-(N273 - N297)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [(N3 - N276)-(N280 - N284)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [(N280 - N284)-(N288 - N292)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [(N6 - N296)-(N288 - N292)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017.

Fdo.:

D^a. María Fernández Alves,
Grado en Ingeniería Mecánica



Anejo 4.01: Cálculos Fontanería

Contenido:

INSTALACIONES DE FONTANERÍA	454
1. DATOS IDENTIFICATIVOS Y OBJETO	454
2. CÁLCULOS	454
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	454
2.1.1. BASES DE CÁLCULO.....	455
2.1.2. TRAMOS.....	456
2.1.3. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN.....	456
2.2. DIMENSIONADO INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA	457
2.3. DIMENSIONADO INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)	462
2.3.1. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ACS.....	464
2.3.2. CÁLCULO DEL TERMO ELÉCTRICO PARA LA INSTALACIÓN DE ACD.....	466
2.3.3. RED DE RETORNO Y BOMBA DE RECIRCULACIÓN:.....	466
2.4. SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR	467

INSTALACIONES DE FONTANERÍA:

1. DATOS IDENTIFICATIVOS Y OBJETO:

Se redacta este *Anejo de Cálculo* con objeto de definir las características técnicas de las **instalaciones de fontanería de agua fría y agua caliente sanitaria** de la nave industrial para I.T.V. en Polígono Industrial “El Pocito” de Jaraíz de la Vera (Cáceres), cuyo cálculo ha sido realizado de forma manual. Las características correspondientes a dichas instalaciones han quedado recogidas, de forma gráfica, a través de los distintos planos que se acompañan.

En la presente memoria se detallan las prescripciones y elementos que ha de contener la instalación de fontanería, dándole la solución técnica más conveniente, a los requisitos establecidos en la normativa de obligado cumplimiento vigente y, en particular, a la exigencia básica HS-4 (*Suministro de Agua*) del Documento Básico DB-HS (*Exigencias Básicas de Salubridad, Higiene, Salud y Protección del Medio Ambiente*) correspondiente al C.T.E.

Se definen a continuación las características y cálculos de dicha instalación.

2. CÁLCULOS:

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN:

A) CARACTERÍSTICAS:

De forma previa al cálculo de estas instalaciones se realizaron consultas a los servicios técnicos municipales del Ayuntamiento de Jaraíz de la Vera y a la compañía responsable del suministro de agua potable “U.T.E. Aguas de la Vera”, habiendo obtenido la información necesaria respecto a la cuantía del caudal y la presión actual de la red en la zona donde se emplaza la nave industrial objeto de cálculo.

En lo que se refiere a las características generales de la instalación, desde la red de distribución se parte con una acometida, donde se hallan situadas una llave de toma, una de registro y otra de paso, donde comienza la tubería de alimentación, que enlaza con la instalación interior de la nave.

La unión de la acometida con el tubo de alimentación se realiza con una llave de paso situada dentro de la nave y en una arqueta impermeabilizada de medidas reglamentarias.

Dadas las características de que es una nave, se optó por una instalación individual, con una acometida a la red municipal de abastecimiento resuelta con tubo de polietileno de Ø32 mm. (1+1/4”), la cuál discurre actualmente bajo el acerado de la calle frente a la entrada de la nave. La nave, se desarrolla en dos módulos, uno de oficinas y otro donde se realiza la inspección técnica de vehículos, contará con suministro de agua fría ambas zonas, la de administración que incluirá baños y vestuarios y la nave de ITV se han proyectado 4 grifos en cada una de las esquinas para dotar de suministro de agua potable al recinto para los usos propios de la zona de I.T.V.

Se ha optado por disponer de un único contador (contador general), que irá alojado en un armario impermeabilizado destinado a tal fin situado en la zona de acceso a la parcela, para facilitar así su lectura por parte de los empleados de la compañía suministradora (U.T.E. Aguas de la Vera), dónde se colocará llave de corte general para el conjunto de dicha nave.

La distribución interior discurre junto al techo y se ramifica en tuberías de recorrido vertical descendente hacia cada uno de los aparatos de consumo.

B) ACOMETIDA:

Se trata de una acometida enterrada para abastecimiento de agua, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora (red de abastecimiento municipal) con la instalación particular de la nave y está formada por tubo de polietileno de 32 mm. De diámetro exterior ($\varnothing 1-1/4''$).

Ésta conducción va colocada sobre cama o lecho de arena, en el fondo de la zanja previamente excavada, disponiendo de llave de corte de compuerta de latón fundido de 1" de diámetro, colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en una arqueta de obra de fábrica con unas dimensiones interiores de 30x30x30 cm.

C) TUBO DE ALIMENTACIÓN:

Es el conducto que enlaza la llave de paso de la nave con el contador. Se aloja en una canalización de obra de fábrica rellena de arena y dispone de un registro en sus extremos, permitiendo así la inspección y control de posibles fugas de la instalación.

D) DERIVACIONES PARTICULARES:

Cada derivación parte del tubo ascendente y hace su entrada junto al techo o, en todo caso, a un nivel superior al de cualquiera de los aparatos. De esta derivación, o de alguna de sus ramificaciones, arrancan las tuberías de recorrido vertical descendente hacia cada uno de los aparatos de consumo de los cuartos húmedos.

E) MATERIALES:

Las redes de distribución de agua fría se realizaron con tubo de polietileno de un espesor mínimo de 1 mm., con las secciones especificadas en los planos. Las uniones, cambios de sección, codos, etc., están soldadas para impedir escapes.

Respecto al trazado de las tuberías de agua fría será horizontal, colocadas éstas a una altura de 3 m. sobre el nivel del suelo, discurriendo empotradas sobre los paramentos y ocultas por molduras o falsos techos.

Todos los aparatos sanitarios disponen de llaves individuales de corte de agua fría y caliente. También existen llaves de corte para individualizar cada uno de los cuartos húmedos, además de la general de corte de la vivienda.

Las griferías de los aparatos sanitarios, al igual que las llaves de corte, van empotradas en los paramentos.

2.1.1. BASES DE CÁLCULO:

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo:

Tabla 73: Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.

TIPO DE APARATO	$Q_{INST-MIN} AF \left(\frac{L}{S} \right)$	$Q_{INST-MIN} AC \left(\frac{L}{S} \right)$
-Lavamanos	0.05	0.03
-Lavabo	0.10	0.065
-Ducha	0.20	0.10
-Bañera de 1,40 m o más	0.30	0.20

TIPO DE APARATO	$Q_{INST-MIN} AF \left(\frac{L}{S} \right)$	$Q_{INST-MIN} AC \left(\frac{L}{S} \right)$
-Bañera de menos de 1,40 m	0.20	0.15
-Bidé	0.10	0.065
-Inodoro con cisterna	0.10	-
-Inodoro con fluxor	1.25	-
-Urinarios con grifo temporizado	0.15	-
-Urinarios con cisterna (c/u)	0.04	-
-Fregadero doméstico	0.20	0.10
-Fregadero no doméstico	0.30	0.20
-Lavavajillas doméstico	0.15	0.10
-Lavavajillas industrial (20 servicios)	0.25	0.20
-Lavadero	0.20	0.10
-Lavadora doméstica	0.20	0.15
-Lavadora industrial (8 kg)	0.60	0.40
-Grifo aislado	0.15	0.10
-Grifo garaje	0.20	-
-Vertedero	0.20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes.
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

Además, la presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa (50 mca).

2.1.2. TRAMOS:

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma, obteniéndose un caudal instantáneo mínimo de agua fría y un caudal punta en función del anterior y el coeficiente de simultaneidad de cada tramo.

Posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga, velocidad y diámetro de cada tubería.

Este cálculo se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y economía de ésta. El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo.

- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - Tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

2.1.3. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN:

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable no supera los valores mínimos y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo, de acuerdo con lo siguiente:

- Se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman entre un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- Se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda tras descontar a la presión total la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

2.2. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA:

Para la elección del circuito más desfavorable estudiamos aquél que va a representar, el de mayor longitud de recorrido.

De esta forma, tratamos de solucionar el problema desde la acometida al grifo más desfavorable, con la certeza que si en el dimensionado de este tramo queda resuelto, con mayor motivo quedará el del resto de la instalación -ya que al tener menor pérdida de carga alcanzará mayores valores de presión residual en el punto de consumo-.

La instalación se diseña teniendo en cuenta la presión máxima y mínima requerida, los límites de velocidad de agua a través de la tubería y de la pérdida de carga en la misma.

Se comienza por fijar los caudales de los puntos de servicio de la instalación; es decir, el gasto en cada grifo en l/seg.

Para el cálculo de estas instalaciones se deberá tener en cuenta el número de personas que van a utilizarlas, con el objetivo de determinar la cantidad de sanitarios que se deben instalar. Según la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo se deben colocar:

Tabla 74: Aparatos sanitarios mínimos según la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

TIPO DE APARATO	$Q_{INST-MIN} AC \left(\frac{L}{S} \right)$
-Lavabo	1 cada 10 trabajadores
-Ducha	1 cada 10 trabajadores
-Inodoro con cisterna	1 cada 25 hombres 1 cada 15 mujeres

En nuestro caso los aparatos sanitarios dispuestos y puntos de servicio con qué contará la nave tendrán el consumo de agua que aparece en la siguiente tabla:

Tabla 75: Aparatos sanitarios dispuestos y caudales instantáneos mínimo de agua fría y ACS

TIPO DE APARATO	Nº DE GRIFOS	$Q_{INST-MIN} AF \left(\frac{L}{S} \right)$	$Q_{INST-MIN} AC \left(\frac{L}{S} \right)$
-Lavabo	6	0.10	0.065
-Ducha	2	0.20	0.10
-Inodoro con cisterna	5	0.10	-
-Grifo de garaje	4	0.20	
TOTAL...	17	2.3	0.59

Para el cálculo de los diámetros de las canalizaciones se considerará que los aparatos no funcionan de forma simultánea, por lo que el caudal calculado inicialmente habrá que ponderarlo aplicándole un coeficiente de simultaneidad.

El coeficiente de simultaneidad viene definido por la siguiente fórmula (Norma francesa NP41204):

$$k_p = \frac{1.2}{\sqrt{n-1}} \quad (1.0) \quad (\text{Ec. 184})$$

Siendo:

-n=número total de grifos (para n=1 el coeficiente de simultaneidad sería igual a la unidad).

Esta simultaneidad se fija estimando la utilización al mismo tiempo de los distintos aparatos sanitarios, según el número de locales húmedos agrupados.

El caudal de diseño denominado caudal punta es el producto del coeficiente de simultaneidad por la suma de los caudales teóricos de todos los aparatos y grifos:

$$Q = k_p \cdot Q_t \quad (2.0) \quad (\text{Ec. 185})$$

En nuestro caso obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 76: Cálculo del caudal punta por tramos

TRAMO	APARATOS	$Q_{\text{INST-MIN}} \text{ AF } \left(\frac{L}{S} \right)$	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD		$Q_{\text{PUNTA}} = K_p \cdot Q_{\text{INST-MIN}}$
6-5	Grifo de garaje	0,20	n=1	1	0.20
5-4	1 Grifo de garaje	$0.2 + Q_{\text{tramo 6-5}} = 0.4$	n=2	1.2	0.48
4-3	2 Grifos de garaje	$0.2+0.2 + Q_{\text{TRAMO 5-4}} = 0.8$	n=4	0.6928	0.554
3-2	5 Inodoros con cisterna + 2 Duchas +6 Lavabos	$0.5 + 0.4 + 0.6 + Q_{\text{TRAMO 4-3}} = 2.3$	n=17	0.3	0.69
2-1	-	$Q_{\text{TRAMO 3-2}} = 2.3$	n=17	0.3	0.69

* El coeficiente de simultaneidad es igual a uno cuando solo existe un aparato en el tramo.

Conocidos los caudales de cada tramo fijamos las velocidades entre los dos límites, máximo y mínimo (1,5 y 0,5 m/seg.) de una manera arbitraria, pero teniendo siempre en cuenta que cuanto mayor sea la velocidad menor será el diámetro que nos salga.

DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE:

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2 del CTE HS-4. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 77: Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

APARATO O PUNTO DE CONSUMO	DIÁMETRO NOMINAL DEL RAMAL DE ENLACE	
	TUBO DE ACERO	TUBO DE COBRE O PLÁSTICO (mm)
-Lavamanos	½	12
-Lavabo, bidé	½	12
-Ducha	½	12
-Bañera < 1,40 m	¾	20
-Bañera > 1,40 m	¾	20
-Inodoro con cisterna	½	12
-Inodoro con fluxor	1 – 1 ½	25-40
-Urinaris con grifo temporizado	½	12
-Urinaris con cisterna	½	12
-Fregadero doméstico	½	12
-Fregadero industrial	¾	20
-Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
-Lavavajillas industrial	¾	20
-Lavadora doméstica	¾	20
-Lavadora industrial	1	25
-Vertedero	¾	20

RESULTADOS DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA:

Utilizando unos ábacos correspondientes para la tubería de entrada de polietileno y para las demás de polietileno, obtendremos directamente el diámetro en función de los dos parámetros (caudal y velocidad) y, además, nos dará directamente la pérdida de carga lineal de la tubería "J" en mm. c. a/m.

Una vez fijados los diámetros hipotéticos, hay que comprobar si efectivamente la instalación va a funcionar.

Hay que ver las pérdidas de carga que tiene este circuito principal que hemos elegido, evaluando, por un lado, la pérdida de carga lineal de la tubería y las de carga localizada.

La evaluación de las referidas pérdidas de carga hay que realizarla por tramos, con el valor correspondiente de J en cada uno de ellos. Las pérdidas de carga localizadas se suelen obtener convirtiéndolas en longitudes equivalentes de tubería, con lo cual, al final de cada tramo tendrá una pérdida de carga lineal de: J (suma de la longitud de cada tramo y la longitud equivalente de las pérdidas de carga aisladas de cada elemento (Le) por la pérdida por carga unitaria (j)).

Para calcular la pérdida por carga unitaria (j) la podemos conocer mediante la utilización de ábacos, en este caso utilizaremos el ábaco de la figura 1 para tuberías plásticas:

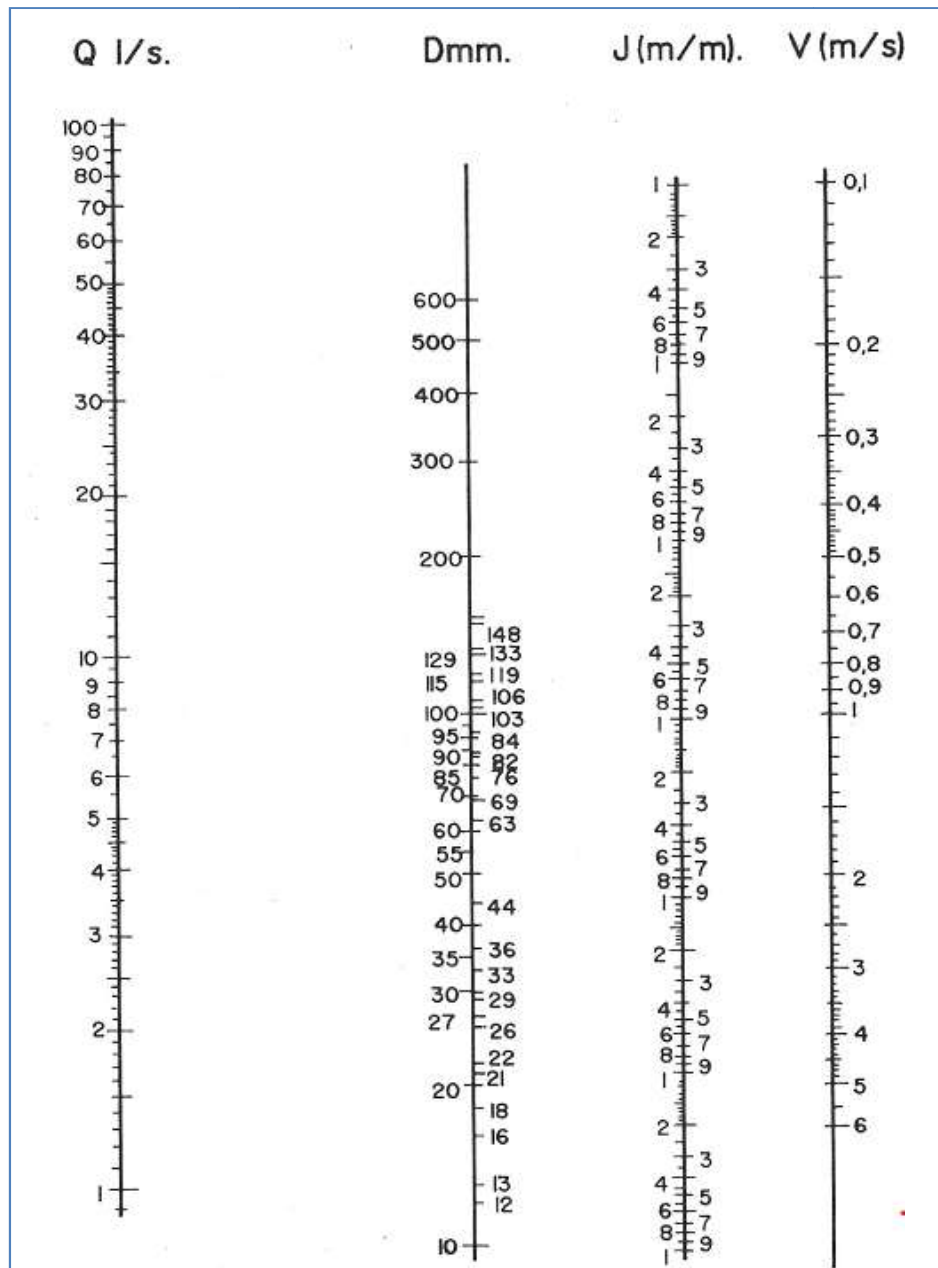


Ilustración 55: Ábaco de Tisson para la determinación de pérdidas de carga en conducciones de plástico.¹

Las pérdidas de carga localizadas se conocen también como pérdidas de cargas secundarias, debidas a distintos elementos como accesorios, curvas, derivaciones, cambios de sección, etc.

Las obtendremos de la siguiente tabla y se asignaremos a cada una de ellas la longitud equivalente de tubería que hemos mencionado anteriormente. Los elementos producen distinta pérdida con arreglo al diámetro con el que estemos trabajando que supone una pérdida en la tubería equivalente a la pérdida del elemento.

¹ http://ocw.us.es/ingenieria-agroforestal/hidraulica-y-riegos/temario/Tema%202.Conducciones%20forzadas/tutorial_31.htm
























Clase de resistencia aislada	Diámetros de las tuberías (mm)	Diámetros de las tuberías (mm)											
		3/8 10	1/2 15	3/4 20	1 25	1 1/4 32	1 1/2 40	2 50	2 1/2 65	3 80	4 100	5 125	6 150
	manguito de unión	0,00	0,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,12	0,15	0,20	0,25
	cono de reducción	0,20	0,30	0,50	0,65	0,85	1,00	1,30	2,00	2,30	3,00	4,00	5,00
	codo o curva de 45.º	0,20	0,34	0,43	0,47	0,56	0,70	0,83	1,00	1,18	1,25	1,45	1,63
	curva de 90.º	0,18	0,33	0,45	0,60	0,84	0,96	1,27	1,48	1,54	1,97	2,61	3,43
	codo de 90.º	0,38	0,50	0,63	0,76	1,01	1,32	1,71	1,94	2,01	2,21	2,94	3,99
	"te" de 45.º	1,02	0,84	0,90	0,96	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00	3,30
	"te" arqueada o de curvas ("pantalones")	1,50	1,68	1,80	1,92	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00	6,60
	"te" confluencia de ramal (paso recto)	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20
	"te" derivación a ramal	1,80	2,50	3,00	3,60	4,10	4,60	5,00	5,50	6,20	6,90	7,70	8,90
	válvula retención de batiente de pistón	0,20	0,30	0,55	0,75	1,15	1,50	1,90	2,65	3,40	4,85	6,60	8,30
	válvula retención paso de escuadra	1,33	1,70	2,32	2,85	3,72	4,67	5,75	6,91	8,40	11,1	12,8	15,4
	válvula retención paso de escuadra	5,10	5,40	6,50	8,50	11,50	13,0	16,5	21,0	25,0	36,0	42,0	51,0
	válvula de compuerta abierta	0,14	0,18	0,21	0,26	0,36	0,44	0,55	0,69	0,81	1,09	1,44	1,70
	válvula de paso recto y asiento inclinado	1,10	1,34	1,74	2,28	2,89	3,46	4,53	5,51	6,69	8,80	10,8	13,1
	válvula de globo	4,05	4,95	6,25	8,25	10,8	13,0	17,0	21,0	25,0	33,0	39,0	47,5
	válvula de escuadra o ángulo (abierto)	1,90	2,55	3,35	4,30	5,60	6,85	8,60	11,1	13,7	17,1	21,2	25,5
	válvula de asiento de paso recto	—	3,40	3,60	4,50	5,65	8,10	9,00	—	—	—	—	—
	intercambiador	—	—	—	2,1	5	12,5	13,2	14,2	25	—	—	—
	radiador	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,75	6,50	7,00	7,50	8,00	10,00
	radiador con valvulería	3,75	4,40	5,25	6,00	6,75	7,50	8,80	10,10	11,40	12,70	14,00	15,00
	caldera	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,75	6,50	7,00	7,50	8,00	10,00
	caldera con valvulería	3,00	4,20	4,90	5,60	6,30	7,00	8,00	8,75	9,50	10,00	11,00	12,00
	contador			4,5 m.c.d.a.									
				individual o divisionario		10 m.c.d.a.							

Ilustración 1: Longitudes equivalentes (m) para elementos de conducciones hidráulicas.²

En la nave que nos ocupa objeto de estudio dispondremos del esquema que consideramos como circuito más desfavorable, que será el grifo más alejado de la acometida (elegimos el grifo de garaje de la nave de inspección técnica de vehículos).

En este esquema reflejamos las cotas que va a tener cada tramo de la instalación dividiendo el circuito en ramales con arreglo a los puntos donde vaya a haber incrementos de consumo.

En este circuito tenemos los siguientes tramos: 1-2,2-3,3-4,4-5 y 5-6.

² Libro "Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios" – Luis Jesús Arizmendi Barnes.

Partiremos de una presión de 45 mca. en la acometida, cuyo dato me fue facilitado por la compañía suministradora de agua y, de aquí, iremos restando las pérdidas debidas a los distintos elementos.

Siguiendo el procedimiento explicado, procedo a rellenar en el estadillo correspondiente los datos de cada tramo deducidos anteriormente y las hipótesis de tanteo, fijando una velocidad de agua a voluntad y determinando los diámetros provisionales deducidos del ábaco correspondiente al tipo de tubería utilizada.

Al mismo tiempo, del ábaco vamos extrayendo la pérdida de carga unitaria de cada tramo y, con dichos datos, dimensionamos el resto de parámetros.

En los cálculos obtenemos una presión final de 26,0606 mca. en el punto más alejado de la instalación; podemos concluir que se trata de un valor más que aceptable, puesto que lo normal en estas situaciones es tener presiones en torno a los 25-30mca.

Además, por normativa, es necesaria una presión residual de 10 mca. si el punto de consumo es un grifo, y de 15 mca. si se trata de una caldera instantánea o un fluxor.

Como entendemos que la presión es suficiente, no se prevé la instalación de bomba. Del mismo modo, como no supera los 50 mca., no será necesaria la colocación de válvulas reductoras de presión. El dimensionado de estas instalaciones de agua fría ha quedado recogido en la siguiente tabla nº:78.

2.3. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS):

A continuación realizamos el diseño de la instalación de agua caliente sanitaria ACS. Ésta va a ser muy parecida a la red de agua fría dimensionada anteriormente por lo que se utilizará el mismo método de cálculo.

La producción de agua caliente sanitaria se realizará con un sistema de producción mediante colectores solares y termos como elementos de apoyo.

El caudal mínimo instalado según lo calculado en la Tabla 3 del presente anexo será de 2,3 l/s. para agua fría y 0,59 l/s. para ACS.

La Instalación de ACS tendrá una temperatura de preparación de como mínimo de 50°C en los terminales y de 70°C en la acumulación cumpliendo así lo estipulado en la ITE 02.5.1 "Temperaturas de preparación" así mismo cumplirá lo dispuesto en la norma UNE 100030 y el RD 865/2003 de prevención de la Legionela en instalaciones de edificios.

- El sistema de preparación será mediante acumulador solar y calentador eléctrico como energía auxiliar, partiendo de la demanda establecida para una temperatura de referencia de 60°C de 30 litros por persona, cumpliendo lo dispuesto en la ITE 02.5.2 "Sistemas de preparación".
- La red de distribución de ACS estará concentrada en la zona de aseos de manera que sea lo suficientemente corta para evitar pérdidas y se pueda obtener agua caliente de inmediato. La tubería de agua fría y la de agua caliente tendrán sendas válvulas de retención.
- Se utilizará electricidad como energía de apoyo para el calentamiento de agua caliente sanitaria, dicha fuente de energía será permitida ya que será auxiliar a una energía gratuita de producción de ACS como es la solar. Siendo la contribución de la energía solar del 70% y la de la energía eléctrica el 30%.

ANEJO 4.01: CÁLCULOS FONTANERÍA

Tabla 78: Cálculo de la instalación de fontanería - tramos de agua fría

TRAMO Nº	Q (L/s)	D INTERIOR mm (pulg)	MATERIAL TUBERÍA	VELOCIDAD (m/s)	Le ACCESORIOS (m)	L (m)	Ltotal (m) Le+L	j (mca/m)	J= Ltotal· j (mca)	PINICIAL (mca)	PINICIAL - J (mca)	ALTURA h (+ si baja) (- si sube)	Pf (mca)	
1-2	0,69	1 1/4 " (32 mm)	Polietileno	1,15	Contador general individual =10 Válvula de retención batiente=1,15 2 Válvulas de compuerta abrtas 2·0,36= 0,72 2 Curvas de 90° =0,84·2=1,68	13,55	46,06	59,61	0,07	4,1727	40	35,83	0	35,83
2-3	0,69	1 " (25 mm)	Polietileno	1,8	3 Curvas de 90°= 3·0,60=1,8 Cono de reducción= 0,65 4 "Te" de paso recto= 4·0,3=1,2 Válvula de paso recto=4,5	8,15	31,67	39,82	0,02	0,7964	35,83	35,033	-3	32,0336
3-4	0,554	3/4 " (20 mm)	Polietileno	1,5	1 "Te" de paso recto= 0,20 2 Curvas de 90°= 2·0,45=0,9 Válvula de paso recto=3,6	4,7	29,09	33,79	0,04	1,35	32,0336	30,682	0	30,682
4-5	0,48	3/4 " (20 mm)	Polietileno	1	1 Curvas de 90° = 0,45 1 "Te" de paso recto= 0,2 Válvula de paso recto= 3,6	4,25	29,41	33,66	0,09	3,0294	30,682	27,6526	0	27,6526
5-6	0,20	3/4 " (20 mm)	Polietileno	0,8	1 Curva de 90°= 0,45 1 "Te" de paso recto= 0,2	0,65	15,27	15,92	0,1	1,592	27,6526	26,0606	0	26,0606

2.3.1. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ACS:

Tras numerar el número de tramos (derivaciones, columnas y distribuidores) debemos obtener los caudales para cada uno de los tramos en función de los grifos existentes y consumos correspondientes. Una vez determinados los gastos de cada frigo se toman en consideración el fenómeno de la simultaneidad, es decir determinar el número de los que es probable que sean utilizados simultáneamente.

Esta operación se realiza multiplicando el caudal total obtenido en cada tramo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente al número de aparatos afectados. Así obtendremos el caudal total que nos servirá de base para iniciar el cálculo de los diámetros provisionales de todas las tuberías.

El cálculo de los diámetros, una vez obtenido el calor del caudal exige la asignación de una velocidad al agua. Tendremos en cuenta que para tuberías de diámetros pequeños y medios las velocidades de 0,5 a 0,7 m/s pueden producir ruidos molestos. En la práctica se suele usar la velocidad de 1 m/s como media de los cálculos disminuyéndola en locales habitados y aumentándola en zonas comunes.

Al igual que en la red de agua fría para la red de ACS debemos calcular el caudal punta en función del coeficiente de simultaneidad y del caudal instantáneo mínimo de los aparatos (tabla 1 del presente anexo). En nuestro caso obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 79: Cálculo del caudal punta de ACS por tramos

TRAMO	APARATOS	$Q_{INST-MIN} AF \left(\frac{L}{S} \right)$	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD		$Q_{PUNTA} = K_P \cdot Q_{INST-MIN}$
6-5	Ducha	0,10	n=1	1	0.10
5-4	2 Lavabos	$0,065+0,065 + Q_{tramo 6-5} = 0,23$	n=3	0.8485	0.1951
4-3	2 Lavabos + 1Ducha	$0,065+0,065+0,10 + Q_{TRAMO 5-4} = 0,46$	n=6	0.5366	0.2468
3-2	2 Lavabos	$0,065 + 0,065 + Q_{TRAMO 4-3} = 0,59$	n=8	0.4535	0.2676
2-1	-	$Q_{TRAMO 3-2} = 0,59$	n=8	0.4535	0.2676

La presión no es necesaria calcularla, porque está limitada por la instalación de suministro de agua caliente.

ANEJO 4.01: CÁLCULOS FONTANERÍA

Tabla 80: Cálculo de la instalación de fontanería - tramos de agua caliente sanitaria (ACS)

TRAMO Nº	Q (L/s)	D INTERIOR mm (pulg)	MATERIAL TUBERÍA	VELOCIDAD (m/s)	Le ACCESORIOS (m)	L (m)	Ltotal (m) Le+L	
1-2	0,2676	1 " (25 mm)	Polietileno	1,06	Válvula de paso recto=4,5 Curvas de 90° =0,6·2=1,2 Cono de reducción= 0,65	6,35	6,16	12,51
2-3	0,2676	3/4 " (20 mm)	Polietileno	1,76	1 "Te" de paso recto= 0,20 1 Curvas de 90°= 0,45 Válvula de paso recto=3,6 Cono de reducción= 0,5	4,75	6,01	10,76
3-4	0,2468	1/2 " (15 mm)	Polietileno	1,95	1 "Te" de paso recto= 0,15 1 Curvas de 90°= 0,5 Válvula de paso recto=3,4	4,05	0,6	4,65
4-5	0,1951	1/2 " (15 mm)	Polietileno	2	1 Curvas de 90° = 0,5 Válvula de paso recto= 3,40	3,9	10,41	14,31
5-6	0,10	1/2 " (15 mm)	Polietileno	2,1	1 Curva de 90°= 0,5	0,5	3,09	3,59

2.3.2. CÁLCULO DEL TERMO ELÉCTRICO PARA LA INSTALACIÓN DE ACS:

La producción de A.C.S. se realizara con un sistema mediante termo como elemento de apoyo. Para definir el termo adecuado tenemos en cuenta la cantidad de grifos a los que abastece la red de ACS. En la siguiente tabla se calcula el volumen máximo de almacenamiento en función de los aparatos a los que se abastece para elegir un modelo concreto de termo eléctrico:

Tabla 81: Cálculo del termo eléctrico para suministro de ACS

Tº ENTRADA AGUA	10 °C	
Tº Uso	40 °C	
Tº PREPARACIÓN	60 °C	
LAVABOS	6 x 20 l	120 l de consumo
DUCHAS	2 x 50 l	100 l de consumo
TOTAL...		240 l (Consumo Máximo Posible)
COEF. SIMULTANEIDAD	0,4535	108,84 l (Consumo Hora Punta)
TERMO A INSTALAR	MODELO JUNKERS ELACELL COMFORT 120 L	

Finalmente se prevé el uso de un termo con las siguientes características:

Tabla 82: Características del termo eléctrico

MODELO	ELACELL COMFORT 120L
-Capacidad útil (l.)	120
-Dimensiones (Alto x Ancho)	1.110x486
-Peso del acumulador vacío (kg)	29,3
-Peso del acumulador lleno (kg)	144,3
-Potencia eléctrica (kW)	2,5
-Tiempo calentamiento T=25°C (l/min)	3H 21M
-Rango de temperatura °C	8-70 °C
-Presión de encendido (bar)	8



2.3.3. RED DE RETORNO Y BOMBA DE RECIRCULACIÓN:

En la red de agua caliente sanitaria, al superarse los **15 metros** de distancia desde el termo hasta el aparato sanitario más lejano, se colocará una red de retorno, según el apartado 3.2.2.1 del DBHS-4 de CTE.

Dicha red discurrirá paralela a la red de impulsión con una bomba de recirculación que dé un caudal mínimo del 10% del caudal de ida y una velocidad de 0,5 m/s. La red de retorno se representa en el plano de fontanería el aparato más alejado con la entrada al termo. Las características de la bomba elegida y el modo de funcionamiento se redactan a continuación:

EI S-071T: Este modelo está diseñado para una longitud de tubería no más larga de 30 metros en un solo sentido y funciona solo con sistemas de obtención de A.C.S. donde la presión de agua fría sea igual a la presión de agua caliente. (Diámetro mínimo 12 mm en todos los tramos de tubería).

De que se encarga el circuito electrónico (cerebro de la bomba):

1. Paro automático cuando detecta la llegada del agua caliente.
2. Sistema de paro automático si no hubiera agua o el calentador se estropeará y no detectara aumento de la temperatura.
3. Se conecta al receptor para recibir la señal de radiofrecuencia que lo activa. Posibilidad de colocar 1,2,3, etc botones que envían la señal para activarlo. La distancia de emisión por radiofrecuencia es de 30 metros aprox.
4. Activación por un botón conectado directo al dispositivo.
5. Adapta el dispositivo a poder trabajar entre 0,5/8,5 bares de presión.
6. Preparado para poder activarlo 1.000.000 de veces.
7. Nivel de ruido bajísimo, apenas se detecta.

2.4. SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR:

El sistema solar se ha configurado en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se ha previsto una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.

El sistema de acumulación solar está constituido por un depósito, de configuración vertical y preferiblemente estará ubicado en zonas interiores. El volumen de acumulación podrá fraccionarse en dos o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo o en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.

Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores cumple la siguiente relación V/A.

$$50 < V/A < 180$$

Siendo:

- A la suma de las áreas de los captadores [m²]
- V el volumen del depósito de acumulación solar [litros]

Las conexiones de entrada y salida se han situado de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

- a) la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realiza, a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo.
- b) la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realiza por la parte inferior de éste.
- c) la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realiza por la parte inferior.
- d) la extracción de agua caliente del acumulador se realiza por la parte superior.

La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017

Fdo.:

D^a. María Fernández Alves

Grado en Ingeniería Mecánica



Anejo 4.02: Cálculos Saneamiento

Contenido:

INSTALACIONES DE SANEAMIENTO	469
1. DATOS IDENTIFICATIVOS Y OBJETO:.....	469
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	469
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	471
2.1. BASES DE CÁLCULO	471
2.1.1. RED DE AGUAS RESIDUALES	471
2.1.2. RED DE AGUAS PLUVIALES	476
2.1.3. REDES DE VENTILACIÓN	478
2.1.4. ACCESORIOS-ARQUETAS	479

INSTALACIONES DE SANEAMIENTO:

1. DATOS IDENTIFICATIVOS Y OBJETO:

Se redacta este *Anejo de Cálculo* con objeto de definir las características técnicas de las **instalaciones de saneamiento** de la nave industrial para I.T.V. en Polígono Industrial “El Pocito” de Jaraíz de la Vera (Cáceres), cuyo cálculo ha sido realizado de forma manual y mediante el programa informático de la casa Cype-Ingenieros denominado “CYPECAD MEP”. Las características correspondientes a dichas instalaciones han quedado recogidas, de forma gráfica, a través de los distintos planos que se acompañan en el proyecto.

En la presente memoria se detallan las prescripciones y elementos que ha de contener la instalación de saneamiento, dándole la solución técnica más conveniente, a los requisitos establecidos en la normativa de obligado cumplimiento vigente y, en particular, a la exigencia básica HS-5 (*Evacuación de Aguas Residuales*) del Documento Básico DB-HS (*Exigencias Básicas de Salubridad, Higiene, Salud y Protección del Medio Ambiente*) del C.T.E.

Se definen a continuación las características y cálculos de dicha instalación.

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN:

La nave en estudio es de uso industrial, dispone de una única planta, contando con una superficie de recogida de aguas de cubierta en el módulo de oficinas de $197,488 m^2$ y en el módulo de la nave de inspección de $751,879 m^2$ para lo cual se dispone de un total de 3 canalones con 8 bajantes por el exterior y una por el interior. Así mismo, cuenta con un aseo general, un aseo de minusválidos y dos vestuarios para el personal. Además posee 12 tomas de aguas para uso general todas en planta baja sobre rasante.

Se ha previsto un sistema separativo de aguas sucias y limpias, si bien, convergen en una arqueta final sifónica que desagua sobre la calle x del polígono industrial de Jaraíz de la Vera.

El uso principal de la nave es de inspección técnica de vehículos, en ella se han proyectado tres fosos (2 de vehículos ligeros y 1 de vehículos pesados) para la inspección técnica de vehículos. Éstos disponen de una rejilla que evacúan la entrada de las posibles grasas que puedan desprender los vehículos durante la inspección, por tanto se cuenta con un sistema separador de grasas, dichos fosos están a una cota por debajo de la planta principal de la nave, aproximadamente a $-2 m$. Sin embargo la calle exterior del polígono industrial a la que se acomete posee una pendiente importante por lo tanto no es preciso disponer un sistema de bombeo ya que la tubería desaguaría por gravedad.

A) CARACTERÍSTICAS:

La red que se plantea es una red separativa, de forma que los recorridos de los conductos de aguas usadas y de pluviales discurren de forma separada, es decir, no conservan el mismo trazado, si bien, en el último punto de conexión de la red del polígono ambas redes convergen en una arqueta sifónica, previo a su conexión con el pozo de registro perteneciente a la red de alcantarillado del Polígono Industrial Municipal “El Pocito” que es unitaria.

B) RECOGIDA DE AGUAS SUPERFICIALES Y FECALES.

Todo tipo de agua, ya sean fecales, residuales o pluviales, se recogen desde el punto de descarga llevándolas a la bajante correspondiente de PVC liso multicapa, fabricada según UNE 53114, mediante tuberías del mismo tipo de material de los diámetros siguientes.

- Para los lavabos de 40 mm.
- Para el inodoro 110 mm.
- Para las duchas de 50 mm.
- Para los botes sifónicos de 20 mm.
- Las bajantes de fecales y manguetones de los inodoros serán de 110 mm.

Aguas fecales: Los inodoros llevarán incorporados en el diseño del aparato sifones, con el objeto de constituir taponos hidráulicos para evitar la salida de los olores que tienen las redes de saneamiento.

Los desagües de duchas contarán con conexión directa a bote sifónico.

El resto de aparatos estarán dotados de sifones individuales.

Aguas superficiales: Se considerarán como aportaciones de aguas superficiales las correspondientes a la evacuación de las superficies de las terrazas, las cubiertas y los patios.

Acometida: La acometida a la red urbana serán dos, tal y como se refleja en el plano correspondiente, ya que dentro de la parcela si hemos efectuado red separativa.

Las pendientes de los colectores de recogida de pluviales y fecales serán de 1%.

C) CONDUCCIÓN VERTICAL.

Las bajantes se realizarán mediante tubo de PVC sanitario de diámetro especificado en planos según las necesidades.

La localización de las bajantes, se ha realizado por el exterior de los muros protegiéndolas convenientemente en su primer tramo. Se realizarán protegidas con tubo de acero galvanizado, irán fijadas a los elementos resistentes mediante abrazaderas del mismo material con manguito antivibratorio de caucho sintético, con un mínimo de dos por tubo, uno bajo la copa y el resto a intervalos regulares no superiores a 1.5 metros. Las uniones entre tubos y con las piezas especiales se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en el interior de la copa de cinco milímetros.

D) CONDUCCIÓN HORIZONTAL.

Todas las bajantes se recogen en su arqueta correspondiente mediante un codo de PVC, adecuado al fin que se destina, y que servirá de transición a la red de saneamiento horizontal.

Los conductos de la red horizontal de saneamiento se realizarán en tubería de PVC sanitaria serie C, con uniones por adhesivo, e irá sobre solera hormigón HM-20 N/mm² con posterior relleno de la zanja con tierra extendida en tongadas de 20 cm y compactada. La pendiente será en todo su recorrido de un mínimo de un 2%.

Se situarán arquetas en los cambio de dirección, cambio de sección de tubo, cuando la cota no sea alcanzable por la propia pendiente del tubo, cuando confluyan varios tubos en un punto y en los tramos rectos de forma que nunca se superen los quince metros de longitud.

Las arquetas tendrán las dimensiones tipificadas en el CTE DB-HS5 según el diámetro del colector de salida, y estarán construidas sobre una solera de 15 cm. De espesor realizada con hormigón H-150 y paredes medio pie de ladrillo macizo cogido con mortero de cemento y arena de río H-40 enfoscado y bruñido en el interior con mortero 1:3 con ángulos y aristas rematados en escocia (se le da una superficie redondeada para evitar acumulación de residuos y facilitar la limpieza).

Llevarán una tapa de hormigón prefabricada en la cota de acabado de pavimento y llevarán un sellado en su perímetro con una cama de yeso.

La red de saneamiento confluirá por último en un pozo de registro de hormigón para acometer a la red municipal de saneamiento que está situado en la propia calle.

Las dimensiones tanto de las conducciones verticales, como horizontales y de arquetas están indicadas en los planos correspondientes adjuntos.

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS:

2.1. BASES DE CÁLCULO:

Los sistemas de evacuación para aguas residuales y pluviales que calcularemos a continuación pueden ser de dos tipos:

- Mixtos** (semiseparativos), en los que los dos tipos de aguas no pueden unificarse en derivaciones y bajantes, pero sí en redes de colectores.
- Separativos**. Es el caso en estudio.

Cuantificación de los caudales a extraer por los sistemas de evacuación para los dos tipos de aguas considerados:

- Cuantificación de aguas residuales**. Se establece una relación entre el caudal de agua aportado por la red de abastecimiento y el caudal desaguado en redes de residuales (con una pequeña mayoración por los residuos). Como en el caso del abastecimiento, se debe establecer una simultaneidad ya que por lo general, no se utilizan todos los aparatos al mismo tiempo. Para ello se utiliza el concepto de UD, que engloba gasto y simultaneidad y, por tanto, no es lineal. Aunque la unidad de desagüe, por definición, corresponde a un aporte de 0,47 L/s (el vaciado de un lavabo de 28 litros en un minuto), el caudal de las de UD no se corresponderá en general, con el producto de su número por el aporte citado.
- Cuantificación de aguas pluviales**. Se establece en base a datos históricos de precipitaciones. Con ellos se elaboran gráficas que representan la intensidad pluviométrica (siempre en mm/h) para diferentes lapsos de tiempo. Como el tiempo que tarda el agua de lluvia desde la zona de caída en las cubiertas hasta la red es relativamente corto, se establece una intensidad de cálculo para ese periodo (mm/h), considerablemente menor que la intensidad para una hora (que da nombre a la isoyeta).

2.1.1. RED DE AGUAS RESIDUALES:

El dimensionado de la red de aguas residuales se realiza en base a las unidades de desagüe (UD) en los diferentes tramos de la red, obteniendo:

- Las UD y los diámetros mínimos correspondientes a cada aparato sanitario de acuerdo con la Tabla 4.1 del CTE-HS5.

- Los diámetros de los ramales colectores entre aparatos y bajante de acuerdo con la Tabla 4.2 del CTE-HS5.
- Los diámetros de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD de acuerdo con la Tabla 4.3 del CTE-HS5.
- Los diámetros de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada, según la Tabla 4.4 del CTE-HS5.

a) Red de Pequeña Evacuación:

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente Tabla 4.1 "UDs. correspondientes a los distintos aparatos sanitarios" del CTE DB HS-5, en función del uso (privado o público); en este caso escogeremos los valores de tipo público por tratarse de una nave industrial de concurrencia pública:

Tabla 83: Unidades de desagüe (uds.) y diámetro mínimo del sifón y del ramal de desagüe correspondientes a los distintos tipos de aparatos sanitarios (Tabla 4.1 del CTE DB HS-5)

TIPO DE APARATO SANITARIO		UNIDADES DE DESAGÜE UD		DIÁMETRO MÍNIMO SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL [MM]	
		USO PRIVADO	USO PÚBLICO	USO PRIVADO	USO PÚBLICO
	LAVABO	1	2	32	40
	BIDÉ	2	3	32	40
	DUCHA	2	3	40	50
	BAÑERA (CON O SIN DUCHA)	3	4	40	50
INODOROS	CON CISTERNA	4	5	100	100
	CON FLUXÓMETRO	8	10	100	100
URINARIO	PEDESTAL	-	4	-	50
	SUSPENDIDO	-	2	-	40
	EN BATERÍA	-	3,5	-	-
FREGADERO	DE COCINA	3	6	40	50
	DE LABORATORIO, RESTAURANTE	-	2	-	40
	LAVADERO	3	-	40	-
	VERTEDERO	-	8	-	100
	FUENTE PARA BEBER	-	0,5	-	25
	SUMIDERO SIFÓNICO	1	3	40	50
	LAVAVAJILLAS	3	6	40	50
	LABADORA	3	6	40	50
	INODORO CON CISTERNA	7	-	100	-
CUARTO DE BAÑO (LAVABO, INODORO, BAÑERA Y BIDÉ)	INODORO CON FLUXÓMETRO	8	-	100	-
CUARTO DE ASEO (LAVABO, INODORO, DUCHA)	INODORO CON CISTERNA	6	-	100	-
	INODORO CON FLUXÓMETRO	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no supere 1,5 m. En nuestro caso obtenemos los siguientes diámetros para los cuartos húmedos:

Aseos generales:

APARATOS SANITARIOS	DIÁMETRO	PENDIENTE	LONGITUD	UNIDADES
Inodoro	Ø100	2%	≤ 1 m	5
Lavabo	Ø40	2%	≤ 2,5 m	2
Total				7

Aseo de minusválidos:

APARATOS SANITARIOS	DIÁMETRO	PENDIENTE	LONGITUD	UNIDADES
Inodoro	Ø100	2%	≤ 1 m	5
Lavabo	Ø40	2%	≤ 2,5 m	2
Total				7

Vestuarios masculinos:

APARATOS SANITARIOS	DIÁMETRO	PENDIENTE	LONGITUD	UNIDADES
Inodoro	Ø100	2%	< 1 m	5
Lavabo	Ø40	2%	≤ 2,5 m	2
Ducha	Ø50	2%	≤ 2,5 m	3
Total				10

Vestuarios femeninos:

APARATOS SANITARIOS	DIÁMETRO	PENDIENTE	LONGITUD	UNIDADES
Inodoro	Ø100	2%	< 1 m	5
Lavabo	Ø40	2%	≤ 2,5 m	2
Ducha	Ø50	2%	≤ 2,5 m	3
Total				10

Según lo estipulado en tabla 1 del presente anexo y los aparatos sanitarios totales dispuestos en la nave obtenemos un total de **34 unidades de desagüe**.

b) Ramales Colectores:

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Tabla 84: Diámetros de los ramales colectores entre aparatos y bajante (Tabla 4.3 del CTE HS-5)

DIÁMETRO (mm.)	MÁXIMO N.º UDS. PENDIENTE		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14

DIÁMETRO (mm.)	MÁXIMO N°. UDS. PENDIENTE		
	1 %	2 %	4 %
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Todos los cuartos húmedos dispuestos en la nave y sus aparatos sanitarios contarán con una pendiente del **2%**, por ello colocamos un diámetro de ramales colectores entre los aparatos sanitarios y el bote sifónico de **Ø90 mm.** y el bote sifónico de **Ø110 mm.** debido a que acomete el manguetón al mismo.

c) Bajantes:

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Tabla 85: Diámetros de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD. (Tabla 4.4 del CTE HS-5)

DIÁMETRO (mm.)	MÁXIMO N°. DE UDS. PARA ALTURA BAJANTE:		MÁXIMO UDS. EN CADA RAMAL PARA ALTURA DE BAJANTE:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 del C.T.E. DB-HS-5, garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa., así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Dado que el edificio posee una única planta y bajo los cuartos húmedos únicamente existe una solera no existen tales bajantes de aguas fecales, directamente desde el manguetón de los inodoros (que poseen un **Ø110 mm**) parte ya el ramal de colectores enterrados. En el caso de no haber manguetón aparece ya un ramal enterrado.

d) Colectores:

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Tabla 86: Diámetros colectores horizontales en función del Nº. máximo uds. y pendiente adoptada (Tabla 4.5 del CTE HS-5)

DIÁMETRO (mm.)	MÁXIMO NÚMERO DE UD SEGÚN PENDIENTE		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 del C.T.E. DB-HS5, garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

La red dispuesta se ha diseñado con un desnivel debido a que el punto de vertido se sitúa en una cota baja. Por tanto, se aprovecha el desnivel existente para acometer a la calle principal, se evacúa en la esquina lateral izquierda de la parcela. Esto nos permite que podamos evacuar el saneamiento de los fosos utilizados en la inspección de vehículos de forma eficiente, sin necesidad de un sistema de bombeo.

Teniendo en cuenta que tenemos una nave de única planta sobre rasante se utiliza la máxima pendiente que nos permita la red y el CTE DB HS-5, una pendiente generosa para propiciar que los colectores enterrados utilizados en la instalación evacuen de forma rápida y fluya correctamente el agua hacia el colector del ayuntamiento y evitando así el atasco tanto de aguas negras como de aguas de lluvia.

Por tanto, la **pendiente** elegida de todos los colectores es del **4%**.

Por último, la arqueta última de registro tendrá que ser de resalto porque el saneamiento de los fosos, y las tuberías de aguas pluviales y fecales acometerán a distinto nivel.

Según la tabla, para un 4 % de pendiente y un máximo de 57 UD. de desagüe utilizaríamos un diámetro de colectores de 75 mm. Sin embargo, en nuestro caso hemos dispuesto tanto los colectores de aguas fecales como los de pluviales enterrados, es decir, por buena práctica el diámetro mínimo a disponer en colectores es de 125 mm.

2.1.2. RED DE AGUAS PLUVIALES:

a) Canalones:

El diámetro nominal del canalón para la recogida y evacuación de las aguas pluviales procedentes del tejado, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h.), se obtiene de la tabla siguiente a partir de la pendiente de cubierta y de la superficie a la que da servicio:

Tabla 87: Diámetros del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Tabla 4.7 del CTE HS-5.

MÁXIMA SUPERFICIE DE CUBIERTA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL (m ²) PENDIENTE DEL CANALÓN				Ø NOMINAL CANALÓN (mm.)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

El dimensionado se realiza en base a los metros cuadrados de superficie de cubierta en proyección horizontal que se utiliza como recogida de la acumulación de las aguas pluviales. Como la intensidad pluviométrica varía en las diferentes zonas geográficas, es necesario corregir esa superficie multiplicándola por "f" ($f=i/100$), en función de la zona considerada, ya que todas las tablas están realizadas para 100 mm/h.

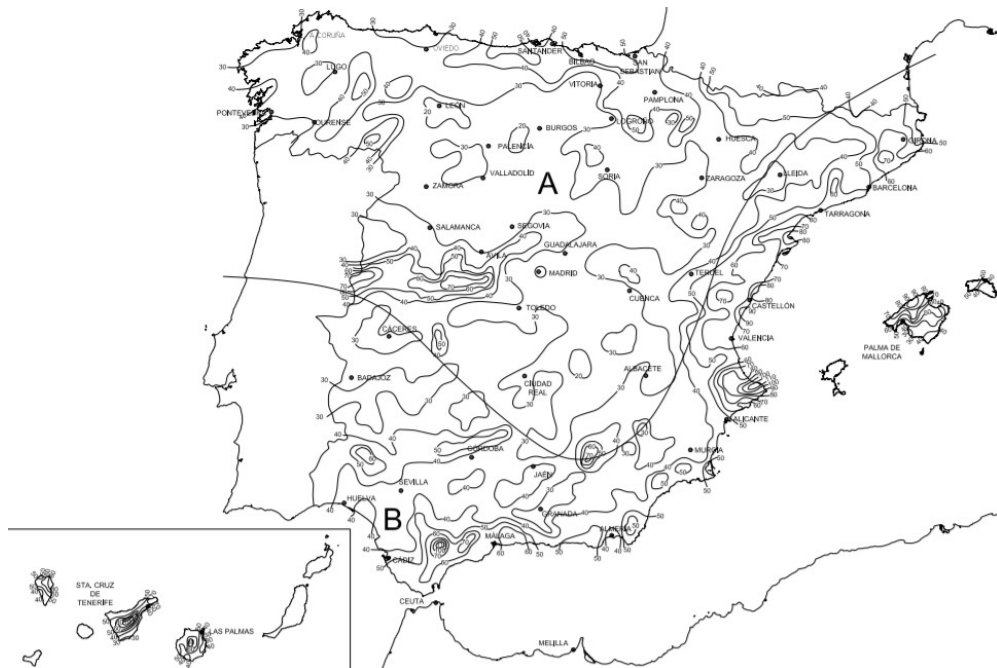


Ilustración 57: Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas (Figura B.1 del CTE HS-5)

Según el mapa de isoyetas y zonas pluviométricas la localidad de Jaraíz de la Vera se encuentra en zona "A" y su isoyeta es de 40; por ello los canalones previstos corresponden a un régimen pluviométrico de: 125 mm/h. Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = \frac{i}{100} \quad (\text{Ec. 186})$$

Siendo:

- *f*: Factor corrección: $f=125/100=1,25$ (este es el factor a multiplicar por superficies afectadas)
- *i*: Intensidad pluviométrica considerada

La cubierta a dos aguas de la nave principal de inspección técnica de vehículos posee una superficie en proyección horizontal de:

$$S = 760 \cdot \cos(8,383^\circ) = 751,879 \text{ m}^2 \cdot f = 939,848 \quad (\text{Ec. 187})$$

Con el cálculo efectuado de la superficie en proyección horizontal y la aplicación del factor de corrección; para obtener el diámetro del canalón de la cubierta la dividimos entre dos ya que la cubierta es a dos aguas por lo tanto habrá dos canalones. Entramos en la Tabla 5 del presente anexo y para una pendiente de 0,5 %, y una superficie de 469,92 m² se obtiene un diámetro nominal de canalón de 250 mm.

La cubierta a un agua del módulo de oficinas posee una superficie en proyección horizontal de:

$$S = 200 \cdot \cos(9,09^\circ) = 197,488 \text{ m}^2$$

Con el cálculo efectuado de la superficie en proyección horizontal para la cubierta a dos aguas entramos en la Tabla 5 del presente anexo y para una pendiente de **0,5%** se obtiene un diámetro nominal de canalón de **250 mm**. En este caso no hace falta dividir entre dos la superficie de cubierta ya que solo se dispondrá de un canalón para desaguar.

b) Bajantes de aguas pluviales:

Tabla 88: Diámetros bajantes aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. (Tabla 4.8 del CTE HS-5)

SUPERFICIE EN PROYECCIÓN HORIZONTAL SERVIDA (m ²)	DIÁMETRO NOMINAL DE LA BAJANTE (mm.)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Para desalojar el agua de la zona de ITV se colocarán cinco bajantes de pluviales sobre la fachada *Este*. Éstas recogerán únicamente las aguas procedentes de uno de los faldones de cubierta, es decir, para una superficie de 469,92 m² le corresponden **93,924 m²/bajante**.

Entramos en la Tabla 4.8 "Diámetro de las bajantes de aguas pluviales" para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Aplicando de nuevo el factor de corrección $f=1,25$, que hemos calculado previamente calculamos los diámetros nominales de las bajantes.

Por lo tanto, el diámetro de cada bajante de pluviales de la zona de ITV será de **63 mm**.

Para el módulo de oficinas se prevé que las bajantes desalojen la mitad restante de la superficie de cubierta del módulo de ITV más la totalidad de la cubierta de oficinas. En base a ello se utilizarán 5 bajantes a las que les corresponden un total de: $469,92 \text{ m}^2 + 197,488 \text{ m}^2 = \mathbf{667,4 \text{ m}^2}$. A cada bajante le corresponden **133,48 m²**.

Utilizando de nuevo la tabla 4.8, el diámetro de cada bajante de pluviales será de **75 mm**.

c) Colectores de aguas pluviales:

Los colectores de aguas pluviales los calculamos a sección llena en régimen permanente, obtenemos sus diámetros en función de la tabla 4.9 "Diámetro de los colectores de aguas pluviales" para un régimen pluviométrico de 100 mm/h:

Tabla 89: Diámetros colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. (Tabla 4.9 del CTE HS-5)

SUPERFICIE PROYECTADA (m ²) - PENDIENTE DEL COLECTOR			DIÁMETRO NOMINAL COLECTOR (mm.)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los colectores se calculan en función de la superficie de recogida de agua estimada para las bajantes, por tanto para el módulo de ITV la superficie en proyección horizontal y aplicando el factor de corrección era de **469,92 m²** y entrando en la tabla con pendiente **4%** obtenemos un diámetro de colector de **110 mm**.

En el caso del módulo de oficinas la superficie estimada es de **667,4m²** que para una pendiente del **4%** corresponde a un diámetro de colector de **160 mm**.

Para los colectores enterrados se debe disponer una pendiente mínima del 2% sin embargo colocaremos un 4% por los aspectos comentados en el punto d) colectores de la red de aguas fecales.

En resumen, en función de la superficie de los faldones de cubierta a los que dará servicio las bajantes y en función de una pendiente del 4% para los colectores, se obtiene un diámetro nominal de colectores de: **Ø125 mm** para el MÓDULO DE ITV (por buena práctica) y de **Ø160 mm** en el MÓDULO DE OFICINAS. Todos los colectores se dispondrán en conducción enterrada.

2.1.3. REDES DE VENTILACIÓN:

La ventilación utilizada en la edificación será de tipo primario ya que es suficiente para edificios con menos de 7 plantas, menos de 11 plantas si la bajante está sobredimensionada, y si los ramales de desagüe tienen menos de 5 m. La ventilación primaria tiene el **mismo diámetro que el de la bajante de la cuál es prolongación**, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

2.1.4. ACCESORIOS-ARQUETAS:

De la *Tabla 4.13* del DB HS-5 del CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) se obtienen las dimensiones mínimas necesarias en longitud "L" y anchura "A" mínimas de una arqueta:

Tabla 90: Dimensiones de arquetas. Tabla 4.13 del CTE HS-5.

	DIÁMETRO DEL COLECTOR DE SALIDA (mm)								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
LxA(cm)	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Los diámetros de **colectores de salida de aguas fecales** dispuestos son de $\varnothing 125$ mm., por tanto deben desembocar en arquetas de dimensiones **50 x 50 cm.**

En el caso de los **colectores de las aguas pluviales** hemos utilizado un diámetro de $\varnothing 160$ mm. para zona de oficinas y $\varnothing 125$ mm para el módulo de ITV, por lo que colocamos al final de ellos arquetas de dimensiones **60x60 cm** y **50 x 50 cm** respectivamente.

La última de las arquetas de la red particular de saneamiento del edificio, previa a la acometida o conexión con el alcantarillado municipal, será sifónica y registrable de dimensiones 60 x 60 cm.

BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017

Fdo.:
D^a. María Fernández Alves
Grado en Ingeniería Mecánica



Anejo 4.03: Cálculos de Electricidad

Contenido:

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	481
1. DATOS IDENTIFICATIVOS Y OBJETO	481
1.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS:.....	481
1.1.1. INTENSIDADES.....	481
1.1.2. CAÍDA DE TENSIÓN	481
1.1.3. POTENCIA DE CÁLCULO.....	482
1.1.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	482
1.1.4.1. Conductores.....	482
1.1.4.2. Distinción de colores	482
1.1.4.3. Aparatos de mando y protección.....	482
1.1.4.4. Tomas de corriente y receptores de alumbrado	482
1.2. JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS:	483
1.2.1. POTENCIA INSTALADA	483
1.2.2. CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO	485
1.2.3. DIMENSIONADO DE LÍNEAS POR CRITERIO INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	486
1.2.4. DIMENSIONADO DE LÍNEAS POR EL CRITERIO DE CAÍDA DE TENSIÓN	487
1.2.5. CÁLCULO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.....	488
1.2.6. CÁLCULO DE ACOMETIDA	489
1.2.7. CÁLCULO DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	490
1.2.8. CÁLCULO DE LÍNEA A CUADRO SECUNDARIO DE ALUMBRADO	490
2. TABLAS DE LÍNEAS DE FUERZA y ALUMBRADO:	491
2.1. CÁLCULOS DE INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO EN CUADRO GENERAL	495
2.2. CÁLCULOS DE LOS ELEMENTOS DE PUESTA A TIERRA:	496
INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	498
3. CÁLCULOS LUMÍNICOS:	498

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD:

1. DATOS IDENTIFICATIVOS Y OBJETO:

Se redacta este *Anejo de Cálculo* que tiene por objeto describir y dimensionar la **instalación eléctrica** correspondiente a la nave proyectada para lograr una distribución segura y versátil de la corriente eléctrica y una discriminación máxima del posible fallo eléctrico, mediante circuitos y mecanismos de protección. El cálculo ha sido realizado de forma manual y mediante el programa de la casa Cype-Ingenieros denominado "CYPELEC REBT". Las características de dichas instalaciones han quedado recogidas, de forma gráfica, a través de los planos 22 a 24 de la "Documentación Gráfica",

En este anejo se detallan las prescripciones y elementos que ha de contener la instalación de electricidad, dándole la solución técnica más conveniente a los requisitos establecidos en la normativa de obligado cumplimiento vigente, en particular, a las exigencias del *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión* (R.E.B.T., Decreto 842/2002) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

La composición de estas instalaciones viene detallada en el plano nº24 ("*Esquema Unifilar*"), que contarán con los siguientes elementos de protección:

- Interruptor automático magnetotérmico general para la protección contra sobrecargas.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

1.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS:

A continuación fijaremos las condiciones que vamos a emplear en los cálculos que seguidamente desarrollaremos.

1.1.1. INTENSIDADES:

Las intensidades admisibles vendrán dadas por las que se especifican en la tabla que exponemos, de acuerdo con cada caso:

- Acometidas: Tablas 3, 4 y 5 de la ITC-BT-06 y Tablas 3, 4, 5, 11 y 12 de la ITC-BT-07.
- Resto de la instalación:
- Alumbrado: Tabla 1 de la ITC-BT-19.
- Fuerza Motriz: Tabla 1 de la ITC-BT-19.

1.1.2. CAÍDA DE TENSIÓN:

Para la derivación individual en suministros a un único usuario, en que no existe línea general de alimentación, será del 1,5% (ITC-BT-15).

Para las instalaciones interiores del local, tanto en alumbrado como en F.M. será:

- El 3% de la tensión nominal, entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, para alumbrado, y el 5% para los demás usos (ITC-BT-19).

1.1.3. POTENCIA DE CÁLCULO:

Para los circuitos que alimenten lámparas o tubos de descarga se tendrá en cuenta, a efectos de cálculo de secciones, la Instrucción ITC-BT-44. Así mismo, para circuitos que alimentan receptores a motor se tendrá en cuenta, a efectos de cálculo de secciones, la Instrucción ITC-BT-47.

1.1.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

La instalación cumplirá las proscripciones de carácter general que se indican en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Instrucciones:

- ITC-BT-47 (Para la potencia de cálculo de los motores).
- ITC-BT-44 (Para la potencia de cálculo del alumbrado).
- ITC-BT-06, 07 y 19 (Para la elección de los conductores).
- ITC-BT-28 (Instalaciones en Locales de Pública concurrencia).

1.1.4.1. CONDUCTORES:

En cumplimiento de las Instrucciones anteriormente fijadas, se tiene:

- Los conductores bajo tubo serán flexibles, de Cobre, 450/750 V. de tensión de aislamiento.
- El aislamiento será de PVC.

1.1.4.2. DISTINCIÓN DE COLORES:

- Conductores de fase: Negro, Marrón y Gris.
- Conductor neutro: Azul.
- Conductor de protección: Bicolor (Verde- Amarillo).

1.1.4.3. APARATOS DE MANDO Y PROTECCIÓN:

En cumplimiento de las anteriormente mencionadas, se tiene:

- La protección activa contra contactos indirectos se hará con interruptores diferenciales a la cabeza de cada línea (circuito).
- La protección contra sobrecargas en cada línea (circuito) se hará con interruptores magnetotérmicos.

Estos aparatos serán de alto poder de corte, e irán instalados en un armario protegido contra proyecciones de materiales sólidos.

Todo lo expuesto se recoge en el esquema unifilar.

1.1.4.4. TOMAS DE CORRIENTE Y RECEPTORES DE ALUMBRADO:

La toma de corriente se instalarán en cuadros totalmente protegidos a las proyecciones de materiales sólidos.

Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra las proyecciones de materiales sólidos.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS:

A continuación fijaremos las condiciones que vamos a emplear en los cálculos que seguidamente desarrollaremos.

1.2.1. POTENCIA INSTALADA:

En la siguiente tabla se muestra la potencia total instalada correspondiente al alumbrado en zonas de oficinas, de la nave de ITV y el alumbrado exterior:

Tabla 91: Potencia instalada en oficinas, nave de ITV y alumbrado exterior.

✓ ALUMBRADO					
DENOMINACIÓN	UD.	DESCRIPCIÓN	POT/UD (W)	TOTAL POTENCIA (W)	TOTAL
Alumbrado en zona de Oficinas	19	Pantallas LED oficinas Philips BBS464	39	741	
	19	CoreLine Downlight Philips DN130B	11,6	220,4	
	15	Pantallas LED CoreLine estancas Philips WT 120 C L1200	38	570	
	TOTAL PARCIAL...				1.531,40
Alumbrado en zona de Inspección Técnica de Vehículos	21	Campana industrial LED Philips BY471P	138	2898	
	13	Pantallas LED acera peatonal y cabinas entrada salida	41	533	
	19	Fluorescentes foso antidef 1 x 36W	36	684	
	TOTAL PARCIAL...				4.115,00
Alumbrado Exterior	10	Báculos ClearWay BGP303 LED25-4S/740	16.8	168	
	10	Proyectores Mini 300 LED gen2 BVS400 ECO106-3S/757	78	780	
	4	Proyectores monolito BCP481 36xLED-HB/4000K	50	200	
	TOTAL PARCIAL...				1.148,00
Luces de emergencia	25	Iluminación de emergencia Universal Sign Series	3,8	95	
	TOTAL PARCIAL...				95,00
TOTAL ALUMBRADO...					6.889,40

En la siguiente tabla se muestra la potencia total instalada correspondiente a los equipos de fuerza instalados:

Tabla 92: Potencia de equipos de fuerza instalados

✓ FUERZA					
DENOMINACIÓN	UD.	DESCRIPCIÓN	POT/UD (W)	TOTAL POTENCIA (W)	TOTAL
Usos en zona de Oficinas	8	Tomas de Corriente en Despacho de ingeniero	350	2.800	
	8	Tomas de Corriente Sala reuniones	350	2.800	
	1	Equipos Informáticos	3.000	3.000	
	18	Tomas de Corriente Sala de técnicos	350	6.300	
	18	Tomas de Corriente Administración	350	6.300	
			TOTAL PARCIAL...		
Puertas	7	Motor de 200 W	200	1.400	
		TOTAL PARCIAL...			1.400,00
Termo	1	Termo de 2,5 kW	2.500	2.500	
		TOTAL PARCIAL...			2.500,00
Usos Zona Inspección Técnica de Vehículos	6	Tomas 400 W (opacímetros)	400	2.400	
	3	Tomas 400 W (opacímetros) línea de pesados	400	1.200	
	5	Tomas monitores 200 W	200	1.000	
	8	Tomas antideflagrantes foso	350	2.800	
	8	Tomas de Corriente puestos cabinas entrada	350	2.800	
	8	Tomas de Corriente puestos cabinas salida	350	2.800	
		TOTAL PARCIAL...			13.000,00
Línea ligeros 1	2	Frenómetro ligeros 4.500 W	4.500	9.000	
	1	Detector de holguras	2.500	2.500	
	1	Extractor final línea	2.000	2.000	
	1	Alineador paso	100	100	
		TOTAL PARCIAL...			13.600,00
Línea universal	2	Frenómetro universal 11.000 W	11.000	22.000	
	2	Detector de holguras	2.500	2.500	
	1	Extractor final línea	2.000	2.000	
	1	Alineador paso	100	100	
		TOTAL PARCIAL...			26.600,00
Línea ligeros 2	2	Frenómetro ligeros 4.500 W	4.500	9.000	
	1	Detector de holguras	2.500	2.500	
	1	Extractor final línea	2.000	2.000	
	1	Alineador paso	100	100	
		TOTAL PARCIAL...			13.600,00
Ciclomotores	1	Velocímetro ciclomotores	3.000	3.000	
		TOTAL PARCIAL...			3.000,00
Bomba Foso	1	Bomba ½ CV	500	500	
		TOTAL PARCIAL...			500,00
Climatización	1	4 Way Cassette (600 x 600) 7,1 kW (Administración)	7.100	7.100	
	3	Split (Sala de instalaciones, sala reuniones, sala técnicos) 2.000 W	2.000	6.000	

	1	Extractor de ventilación 520 W	520	520	
	2	Extractor ventilación 250 W TD 1000/250	250	500	
	21	Tomas de unidades de ventilación en Aseos/Vestuarios/Almacén y Despacho de ingeniero	200	4.200	
	8	Tomas de unidades de ventilación en Archivo/Sala Reuniones y sala de Instalaciones	350	2.800	
	6	Tomas de unidades de ventilación en Administración y Sala de técnicos	350	2.100	
				TOTAL PARCIAL...	23.220,00
				TOTAL FUERZA...	118.620,00

Resumen de potencia instalada:

- ALUMBRADO	6.889,40 W.
- FUERZA	118.620 W.
- TOTAL POTENCIA INSTALADA	125.509,40 W.
TOTAL POTENCIA CÁLCULO (Coef. Simultaneidad: 0,85)	106.682,99 W.

La potencia a contratar del local debe ser **trifásica**, por ser mayor que 14.490 W.

1.2.2. CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO:

El método de cálculo que se ha seguido en la instalación es el siguiente:

Una vez conocida la potencia para el cálculo de la línea, se procederá a calcular la densidad de corriente que pasará por dicha línea mediante la expresión correspondiente. Mediante tablas, y partiendo de esta corriente, se obtendrá la sección más apropiada considerando los diferentes factores correctores a aplicar.

Para finalizar se calcularán las caídas de tensión y se verá que el conductor es válido por caída de tensión. Esta no deberá ser superior al 5 % en caso de línea de fuerza o 3 % en líneas de alumbrado.

Igualmente, se procederá al cálculo de los tubos en las líneas que lo requieran mediante las tablas correspondientes.

Para el cálculo de los distintos elementos de la instalación se emplearán las siguientes fórmulas:

Corriente de un sistema trifásico y monofásico:

$$Trifásico \rightarrow P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi \rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} \tag{Ec. 188}$$

$$Monofásico \rightarrow P = U \cdot I \cdot \cos\varphi \rightarrow I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} \tag{E.2} \tag{Ec. 189}$$

Donde:

- P: Potencia en vatios (W).
- U: Tensión trifásica (400 V) o monofásica (240 V).
- $\cos\varphi$: Factor de potencia de la línea, se puede asumir 0,80 en instalaciones trifásicas y 0,9 en instalaciones monofásicas.

(Ec. 190)

$$\text{Trifásico} \rightarrow e = \frac{L \cdot P}{y \cdot s \cdot U}$$

(Ec. 191)

$$\text{Monofásico} \rightarrow e = \frac{2L \cdot P}{y \cdot s \cdot U}$$

Donde:

- e: Caída de tensión.
- L: Longitud en metros (m).
- $y = 56/1,28$ Para el cobre y XLPE, EPR
- $56/1,2$ Para el cobre y PVC.
- $35/1,28$ Para el aluminio y XLPE, EPR.
- $35/1,2$ Para el aluminio y PVC.
- U = Voltaje alimentación.
- s = Sección en mm².

Para los cálculos a efectuar tendremos en cuenta lo siguiente:

- Intensidad admisible: Para las intensidades admisibles utilizaremos las tablas de las instrucciones ITC-BT-06 para redes aéreas de distribución, ITC-BT-07 para las redes subterráneas de distribución y ITC-BT-019 para el resto.
- e(%): La caídas de tensión máxima en tanto por ciento que se admitirá serán:

Para la acometida, la caída de tensión admisible dependerá de la compañía suministradora, considerando en este caso el 5%.

- 1% para línea repartidora.
- 5 % para la derivación individual.
- 5% para las líneas de fuerza motriz y usos varios.
- 3% para las líneas de alumbrado.
- $\cos \varphi$: Tomaremos los siguientes valores:
 - 0,9 para receptores a motor y alumbrado por lámparas de descarga.
 - 1 para resistencias y alumbrado incandescente.

Factor de cálculo: Los valores que se tomarán serán:

- 1,00 para resistencias y alumbrado incandescente.
- 1,25 para receptores a motor.
- 1,80 para lámparas de descarga.

Para calcular las diferentes líneas supondremos las cargas al final de las mismas.

1.2.3. DIMENSIONADO DE LÍNEAS POR CRITERIO INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE:

En el cálculo de las instalaciones se comprobara que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

En cualquier caso lo primero que se debe conocer es la carga que va a soportar dicho conductor, es decir, la potencia en vatios (W) de los receptores a los que alimente cada línea.

Además, respecto al diseño de la línea debemos establecer si se trata de cables unipolares o multipolares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi} \quad (\text{Ec. 192})$$

2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi} \quad (\text{Ec. 193})$$

Con el valor de la intensidad de cálculo, entramos en las tablas correspondientes, ya sea en instalación al aire (Tabla 1 ITC-BT-19) o enterrada (Tabla 5 ITC-BT-07) y seleccionamos la sección normalizada con un valor de intensidad admisible mayor que la intensidad de cálculo.

1.2.4. DIMENSIONADO DE LÍNEAS POR EL CRITERIO DE CAÍDA DE TENSIÓN:

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superara un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las formulas empleadas serán las siguientes:

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi \quad (\text{Ec. 194})$$

Caída de tensión en monofásico: $\Delta U = 2 \cdot \Delta U$ (Ec. 195)

Caída de tensión en trifásico: $\Delta U = 3 \cdot \Delta U$ (Ec. 196)

Con:

- I: Intensidad calculada (A).
- R: Resistencia de la línea (W).
- X: Reactancia de la línea (W).
- φ : Angulo correspondiente al factor de potencia de la carga.

Una vez conocidos los valores máximos de caída de tensión para la LGA (Línea General de Alimentación), la DI (Derivación Individual) y de los Circuitos Interiores, así como la potencia eléctrica que le corresponde a cada tramo, aplicaremos las siguientes fórmulas para las líneas de corriente alterna:

1. Sección del conductor en servicio monofásico:

$$S = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{\Delta U} \quad (\text{Ec. 197})$$

2. Sección del conductor en servicio trifásico:

(Ec. 198)

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{\Delta U}$$

Donde:

- ΔU Caída de tensión (V).
- P Potencia activa consumida (W).
- I Corriente eficaz por la línea (A).
- $\cos \varphi$ Factor de potencia.
- L Longitud del conductor (m).
- S Sección del conductor.
- ρ Coeficiente de resistividad ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$).

1.2.5. CÁLCULO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN:

SOBRECARGA

Las sobrecargas son debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado.

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

(Ec. 199)

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

(Ec. 200)

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

Donde:

- I_B Intensidad de diseño del circuito.
- I_n Intensidad asignada del dispositivo de protección.
- I_z Intensidad permanente admisible del cable.
- I_2 Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección.

CORTOCIRCUITO

En el origen de todo circuitos (cabecera de línea) se instala un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte está de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión.

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

(Ec. 201)

$$I_{cu} > I_{CC \text{ máx}}$$

(Ec. 202)

$$I_{cs} > I_{CC \text{ máx}}$$

Donde:

- $I_{CC \text{ máx}}$ Máxima intensidad de cortocircuito prevista.
- I_{cu} Poder de corte último.
- I_{cs} Poder de corte de servicio.

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

(Ec. 203)

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo t , en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementara la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la formula:

(Ec. 204)

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_{CC}} \right)^2$$

Donde:

- I_{CC} Intensidad de cortocircuito.
- t_{cc} Tiempo de duración del cortocircuito.
- S Sección del cable
- k Factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de k para conductores de línea se muestran en la tabla 43A.
- t_{cable} Tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible.

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección < 0.10 s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad $k^2 S^2$ debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar ($I^2 t$) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Donde:

- $I^2 t$ Energía específica pasante del dispositivo de protección.
- S Tiempo de duración del cortocircuito.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

El cálculo de los dispositivos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y sobretensiones de la instalación se resume en las tablas adjuntas al final del documento.

1.2.6. CÁLCULO DE ACOMETIDA:

LONGITUD (L)	15 m
VOLTAJE (V)	3 x 400 V
POTENCIA (W)	125.509,4W
CAÍDA DE TENSIÓN MÁX. ADMISIBLE 5%	20 V
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	0,85

- Intensidad (I):

$$I = \frac{106.682,99}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 171,09 A$$

Teniendo en cuenta la ITC BT 07 y sabiendo que es un terno de cables unipolares + neutro, la sección a instalar será de $3(1 \times 95) + 50 \text{ N}\cdot\text{mm}^2$ en aluminio y 0,6/1 KV de nivel de aislamiento XLPE, de intensidad máxima admisible 208 A., aplicando el factor de corrección 0,8 por ser enterrada bajo tubo de PVC de 160 mm. de diámetro.

$$e = \frac{15 \cdot 106.682,99}{\frac{35}{1,28} \cdot 95 \cdot 400} = 1,54 \text{ V}$$

$$e (\%) = \frac{1,54}{400} \cdot 100 = 0,38 \% < 5\% \text{ admisible}$$

1.2.7. CÁLCULO DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL:

LONGITUD (L)	70 m
VOLTAJE (V)	3 x 400 V
POTENCIA (W)	125.509,4W
CAÍDA DE TENSIÓN MÁX. ADMISIBLE 5%	6 V
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	0,85

- Intensidad (I):

$$I = \frac{106.682,99}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 171,09 \text{ A}$$

Teniendo en cuenta la ITC BT 07 y sabiendo que es un terno de cables unipolares + neutro, la sección a instalar será de $3(1 \times 70) + 35 \text{ N}\cdot\text{mm}^2$ en cobre y 0,6/1 KV de nivel de aislamiento XLPE, de intensidad máxima admisible 224 A., aplicando el factor de corrección 0,8 por ser enterrada bajo tubo de PVC de 110 mm. de diámetro.

$$e = \frac{70 \cdot 106.682,99}{\frac{56}{1,28} \cdot 70 \cdot 400} = 6,09 \text{ V}$$

$$e (\%) = \frac{6,09}{400} \cdot 100 = 1,5225\% < 5\% \text{ admisible}$$

1.2.8. CÁLCULO DE LÍNEA A CUADRO SECUNDARIO DE ALUMBRADO:

LONGITUD (L)	5 m
VOLTAJE (V)	3 x 400 V
POTENCIA (W)	6.889,4 W
CAÍDA DE TENSIÓN MÁX. ADMISIBLE 5%	20 V
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	1

- Intensidad (I):

$$I = \frac{6889,4}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 11,04 \text{ A}$$

Teniendo en cuenta la tabla de intensidades de la ITC-BT-19, tabla 1 y sabiendo que será un cable tetrapolar, la sección a instalar será de 4x16+16TT mm² en cobre, 0,6/1 KV, XLPE, en instalación en bandeja no perforada en montaje superficial, de intensidad máxima admisible 80 A.

$$e = \frac{5 \cdot 6889,4}{\frac{56}{1,28} \cdot 16 \cdot 400} = 0,123 V$$

$$e (\%) = \frac{0,123}{400} \cdot 100 = 0,03075\% < 5\% \text{ admisible}$$

2. TABLAS DE LÍNEAS DE FUERZA y ALUMBRADO:

Del mismo modo se calculan el resto de líneas, en las tablas siguientes aparecen reflejados los resultados correspondientes:

Derivación individual:

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)
Cuadro principal	3F+N	106.69	0.90	70.00	SZ1-K (AS+) 4x70 + TTx35	220.17	171.10	1.44

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Tempt ^a	Resistividad térmica	Profund.	Agrupamiento
Cuadro principal	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 20.00 °C Tubo 250 mm	1.00	1.28	1.03	1.00

Cuadro principal:

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)	DU (%)	DUac (%)	Canaliz (mm)
Cuadro principal	3F+N	106.69	0.90	70.00	SZ1-K (AS+) 4x70 + TTx35	220.17	171.10	1.44	-	-	-	-
Alumbrado	3F+N	6.89	0.90	10.00	RZ1-K (AS) 5[4(1x16)]	208.21	11.06	0.01	1.45	0.01	1.45	Tubo 75 mm
Equipos informáticos	F+N	3.00	0.90	25.00	H07Z1-K (AS) 3[2(1x4)]	44.54	14.43	0.70	2.15	0.70	2.15	Tubo 32 mm
Cassette Administración de 7,1 kW	F+N	7.10	0.90	25.00	RZ1-K (AS) 2(2x4) + 2(TTx4)	61.15	34.16	1.74	3.18	1.74	3.18	Tubo 40 mm

Split 2 kW Sala Técnicos	F+N	2.00	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x2.5) + 2(TTx2.5)	45.14	9.62	0.60	2.04	0.60	2.04	Tubo 40 mm
Split 2 kW Sala Reuniones	F+N	2.00	0.90	8.00	RZ1-K (AS) 2(2x2.5) + 2(TTx2.5)	45.14	9.62	0.24	1.68	0.24	1.68	Tubo 40 mm
Split 2 kW Sala Instalaciones	F+N	2.00	0.90	8.00	RZ1-K (AS) 2(2x2.5) + 2(TTx2.5)	45.14	9.62	0.24	1.68	0.24	1.68	Tubo 40 mm
Termo 2,5 kW	F+N	2.50	0.90	15.00	RZ1-K (AS) 2(2x4) + 2(TTx4)	61.15	12.03	0.35	1.79	0.35	1.79	Tubo 40 mm
T.C U.Ventilación- Despacho ingeniero/Aseos/Vestua- rios/Almacén	F+N	4.20	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x2.5) + 2(TTx2.5)	45.14	20.21	1.29	2.73	1.29	2.73	Tubo 40 mm
2 Extractores de ventilación	F+N	0.50	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x2.5) + 2(TTx2.5)	45.14	2.41	0.15	1.59	0.15	1.59	Tubo 40 mm
Extractor de ventilación	F+N	0.52	0.90	20.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	2.50	0.31	1.75	0.31	1.75	Tubo 40 mm
T.C U.Ventilación Archivo/Sala de Reuniones/ Servicios y C.Instalacioens	F+N	2.80	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x2.5) + 2(TTx2.5)	45.14	13.47	0.85	2.28	0.85	2.28	Tubo 40 mm
T.C U.Ventilación Administración/Sala de técnicos	F+N	2.10	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x2.5) + 2(TTx2.5)	45.14	10.10	0.63	2.07	0.63	2.07	Tubo 40 mm
Puerta Automática Administración	F+N	0.20	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x2.5) + 2(TTx2.5)	45.14	0.96	0.06	1.50	0.06	1.50	Tubo 40 mm
T.C Despacho ingeniero	F+N	2.80	0.90	25.00	RZ1-K (AS) 2x4 + TTx4	38.22	13.47	1.33	2.77	1.33	2.77	Tubo 40 mm
T.C Sala de Reuniones	F+N	2.80	0.90	25.00	RZ1-K (AS) 2x4 + TTx4	38.22	13.47	1.33	2.77	1.33	2.77	Tubo 20 mm
T.C Sala de Técnicos	F+N	6.30	0.90	25.00	RZ1-K (AS) 2x4 + TTx4	38.22	30.31	3.26	4.69	3.26	4.69	Tubo 20 mm
T.C Administración	F+N	6.30	0.90	25.00	RZ1-K (AS) 2x4 + TTx4	38.22	30.31	3.26	4.69	3.26	4.69	Tubo 20 mm
T.C Puestos de entrada	3F+N	2.80	0.90	35.00	RZ1-K (AS) 4x2.5 + TTx2.5	25.48	4.49	0.49	1.92	0.49	1.92	Tubo 40 mm
T.C puestos cabinas salida	3F+N	2.80	0.90	35.00	RZ1-K (AS) 4x2.5 + TTx2.5	25.48	4.49	0.49	1.92	0.49	1.92	Tubo 40 mm
Motores puertas entrada	F+N	0.60	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2x2.5 + TTx2.5	28.21	2.89	0.36	1.79	0.36	1.79	Tubo 32 mm
Motores puerta salida	F+N	0.60	0.90	35.00	RZ1-K (AS) 2x2.5 + TTx2.5	28.21	2.89	0.62	2.06	0.62	2.06	Tubo 40 mm

2 Extractores vehículos ligeros	F+N	4.00	0.90	30.00	RZ1-K (AS) 2x2.5 + TTx2.5	28.21	19.25	3.87	5.30	3.87	5.30	Tubo 40 mm
1 Extractor vehículos pesados	F+N	2.00	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2x2.5 + TTx2.5	28.21	9.62	1.21	2.65	1.21	2.65	Tubo 40 mm
Tomas para los Opacímetros	F+N	3.60	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2x2.5 + TTx2.5	28.21	17.32	2.28	3.72	2.28	3.72	Tubo 40 mm
Monitores Nave	F+N	1.00	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2x2.5 + TTx2.5	28.21	4.81	0.60	2.03	0.60	2.03	Tubo 40 mm
Detector de holguras v.ligeros 1	3F	2.50	0.90	30.00	RZ1-K (AS) 3x2.5 + TTx2.5	25.48	4.01	0.37	1.81	0.37	1.81	Tubo 40 mm
Detector de holguras v.ligeros 2	3F	2.50	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 3x2.5 + TTx2.5	25.48	4.01	0.25	1.69	0.25	1.69	Tubo 20 mm
Detector holguras v.pesados	3F	2.50	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 3x2.5 + TTx2.5	25.48	4.01	0.25	1.69	0.25	1.69	Tubo 40 mm
Velocímetro Ciclomotores	F+N	3.00	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2x2.5 + TTx2.5	28.21	14.43	1.87	3.30	1.87	3.30	Tubo 40 mm
Bomba foso	F+N	0.50	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 3(1x2.5)	28.21	2.41	0.30	1.73	0.30	1.73	Tubo 20 mm
3 Motores de Placas alineadoras	F+N	0.30	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2x2.5 + TTx2.5	28.21	1.44	0.18	1.61	0.18	1.61	Tubo 40 mm
Frenómetro vehículos ligeros	3F+N	9.00	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 4x2.5 + TTx2.5	25.48	14.43	0.94	2.38	0.94	2.38	Tubo 50 mm
Frenómetro Pesados	3F+N	22.00	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 4(4x16) + 4(TTx16)	201.60	35.28	0.08	1.52	0.08	1.52	Tubo 110 mm
Frenómetro de Ligeros	3F+N	9.00	0.90	18.00	RZ1-K (AS) 3(4x6) + 3(TTx6)	91.73	14.43	0.11	1.55	0.11	1.55	Tubo 60 mm
4 TC cerca de fosos	F+N	2.80	0.90	25.00	RZ1-K (AS) 2(2x2.5) + 2(TTx2.5)	45.14	13.47	1.06	2.49	1.06	2.49	Tubo 40 mm

Alumbrado:

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
A.Exterior-Báculos delanteros	F+N	0.08	0.90	140.00	RZ1-K (AS) 2(2x6) + 2(TTx6)	83.52	0.40	0.07	1.52	0.07	1.52	Tubo 50 mm
A.Exterior - Báculos traseros	F+N	0.08	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x6) + 2(TTx6)	86.50	0.40	0.01	1.46	0.01	1.46	Tubo 50 mm
A. Exterior Proyectoros delanteros	F+N	0.39	0.90	75.00	RZ1-K (AS) 2(2x6) + 2(TTx6)	86.50	1.88	0.17	1.62	0.17	1.62	Tubo 50 mm
A. Exterior Proyectoros traseros	F+N	0.39	0.90	45.00	RZ1-K (AS) 2(2x6) + 2(TTx6)	85.50	1.88	0.11	1.56	0.11	1.56	Tubo 50 mm

A. Exterior Proyectores Monolito ITV	F+N	0.20	0.90	35.00	RZ1-K (AS) 2(2x6) + 2(TTx6)	86.50	0.96	0.04	1.49	0.04	1.49	Tubo 50 mm
Despacho ingeniero	F+N	0.15	0.90	20.00	H07Z1-K (AS) 3[2(1x1.5)]	20.18	0.73	0.08	1.53	0.08	1.53	Tubo 40 mm
A.Emergencia Despacho ingeniero	F+N	-	0.90	20.00	H07V-K 3[2(1x1.5)]	20.18	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Almacén	F+N	0.34	0.90	20.00	H07Z1-K (AS) 3[2(1x1.5)]	20.18	1.65	0.17	1.62	0.17	1.62	Tubo 40 mm
Alumbrado Emergencia Despacho ingeniero	F+N	-	0.90	20.00	H07V-K 3[2(1x1.5)]	20.18	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Aseo público	F+N	0.06	0.90	20.00	H07Z1-K (AS) 3[2(1x1.5)]	20.18	0.28	0.03	1.48	0.03	1.48	Tubo 40 mm
Alumbrado Emergencia Despacho ingeniero	F+N	-	0.90	20.00	H07V-K 3[2(1x1.5)]	20.18	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Aseo minusválidos	F+N	0.04	0.90	20.00	H07Z1-K (AS) 3[2(1x1.5)]	20.18	0.17	0.02	1.47	0.02	1.47	Tubo 40 mm
Alumbrado Emergencia Despacho ingeniero	F+N	-	0.90	20.00	H07V-K 3[2(1x1.5)]	20.18	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Vestuario masculino	F+N	0.06	0.90	20.00	H07Z1-K (AS) 3[2(1x1.5)]	20.18	0.28	0.03	1.48	0.03	1.48	Tubo 40 mm
Alumbrado Emergencia Vestuarios Masculinos	F+N	-	0.90	20.00	H07V-K 3[2(1x1.5)]	20.18	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Vestuario Femenino	F+N	0.06	0.90	20.00	H07Z1-K (AS) 3[2(1x1.5)]	20.18	0.28	0.03	1.48	0.03	1.48	Tubo 40 mm
Alumbrado Emergencia Vestuario femeninos	F+N	-	0.90	20.00	H07V-K 3[2(1x1.5)]	20.18	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Zona de reuniones	F+N	0.16	0.90	20.00	H07Z1-K (AS) 3[2(1x1.5)]	20.18	0.75	0.08	1.53	0.08	1.53	Tubo 40 mm
Alumbrado Emergencia Zona de Reuniones	F+N	-	0.90	20.00	H07V-K 3[2(1x1.5)]	20.18	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Cuarto de instalaciones	F+N	0.08	0.90	20.00	H07Z1-K (AS) 3[2(1x1.5)]	20.18	0.37	0.04	1.49	0.04	1.49	Tubo 40 mm
Alumbrado Emergencia Cuarto de instalaciones	F+N	-	0.90	20.00	H07V-K 3[2(1x1.5)]	20.18	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Sala técnicos	F+N	0.17	0.90	20.00	H07Z1-K (AS) 3[2(1x1.5)]	20.18	0.81	0.08	1.53	0.08	1.53	Tubo 40 mm
Alumbrado Emergencia Sala técnicos	F+N	-	0.90	20.00	H07V-K 3[2(1x1.5)]	20.18	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Archivo	F+N	0.08	0.90	20.00	H07Z1-K (AS) 3[2(1x1.5)]	20.18	0.38	0.04	1.49	0.04	1.49	Tubo 40 mm

Alumbrado Emergencia Archivo	F+N	-	0.90	20.00	H07V-K 3[2(1x1.5)]	20.18	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Administración	F+N	0.35	0.90	20.00	H07Z1-K (AS) 3[2(1x1.5)]	20.18	1.69	0.17	1.62	0.17	1.62	Tubo 40 mm
Alumbrado Emergencia Administración	F+N	-	0.90	20.00	H07V-K 3[2(1x1.5)]	20.18	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Nave	F+N	2.90	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x6) + 2(TTx6)	65.52	13.94	0.36	1.81	0.36	1.81	Tubo 50 mm
Alumbrado Emergencia Nave	F+N	-	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x1.5) + 2(TTx1.5)	27.66	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Emergencia Nave	F+N	-	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x1.5) + 2(TTx1.5)	27.66	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Emergencia Nave	F+N	-	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x1.5) + 2(TTx1.5)	27.66	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Emergencia Nave	F+N	-	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x1.5) + 2(TTx1.5)	27.66	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Emergencia Nave	F+N	-	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x1.5) + 2(TTx1.5)	27.66	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado acera Nave	F+N	0.53	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x6) + 2(TTx6)	65.52	2.56	0.07	1.52	0.07	1.52	Tubo 50 mm
Alumbrado Emergencia Acera	F+N	-	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x1.5) + 2(TTx1.5)	27.66	0.02	-	1.45	0.00	1.45	Tubo 40 mm
Alumbrado Fosos	F+N	0.68	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x6) + 2(TTx6)	65.52	3.29	0.08	1.53	0.08	1.53	Tubo 50 mm
Alumbrado Emergencia Fosos	F+N	0.04	0.90	20.00	RZ1-K (AS) 2(2x1.5) + 2(TTx1.5)	27.66	0.17	0.02	1.47	0.02	1.47	Tubo 40 mm

2.1. CÁLCULOS DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO EN EL CUADRO GENERAL:

El local estará alimentado por una acometida de 15 metros con una sección de 3,5x95 mm² en aluminio y una derivación individual de cobre de 3,5(1x70) mm² y 70 m. de longitud.

Calcularemos la resistencia de fase de la acometida y la derivación individual:

R (acometida):

$$R(\text{acometida}) = \frac{\rho \cdot L}{S} = \frac{0,029 \cdot \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot (15 \cdot 2 \text{ m})}{95 \text{ mm}^2} = 0,00915\Omega$$

R (D.I.):

$$R(D. individual) = \frac{\rho \cdot L}{S} = \frac{0,018 \cdot \frac{\Omega \cdot mm^2}{m} \cdot (70 \cdot 2 m)}{70 mm^2} = 0,0354 \Omega$$

R (total) = 0,04455Ω.

$$I_{cc} = 0,85 \cdot \frac{400}{0,04455} = 7182,94 A$$

2.2. CÁLCULOS DE LOS ELEMENTOS DE PUESTA A TIERRA:

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuara de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

Poner a tierra es unir un punto de la instalación con el propio terreno, a través de dispositivos apropiados, para conseguir que no existan diferencias de potencial peligrosas entre elementos de la instalación.

El objeto de la puesta a tierra de una edificación es la protección de los usuarios de la instalación y de los propios circuitos eléctricos, consiguiendo:

- Disponer de una diferencia de potencial fija entre fase y neutro, en las instalaciones en las que sea posible conectar este a tierra.
- Canalizar las corrientes de fuga o derivaciones fortuitas, para que no produzcan descargas a los usuarios.
- Disipar sobretensiones de origen atmosférico o por maniobra de motores.

Datos previos a conocer para el cálculo:

- Tipo de terreno.
- Resistencia de tierra en Ohm.
- Longitud de la cimentación.

La red de toma de tierra se realiza con conductor enterrado horizontalmente bajo la cimentación de la nave (ver plano correspondiente en "Documentación Gráfica") de cobre desnudo de 35 mm². de sección, con una longitud de 132 m.; además se incluyen 3 picas de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m. de longitud de cable de cobre.

Procedimiento: En el caso habitual del uso conjunto de conductor enterrado y picas, podemos emplear la siguiente expresión a partir de las tablas de la ITC-BT-18:

(Ec. 205)

$$0,5 \cdot L_C + L_P \geq \frac{\rho}{R}$$

Donde:

- L_C Longitud del conductor enterrado (m)
- L_P Longitud total sumada de todas las picas.
- ρ Resistividad del terreno (Ω·m).
- R Resistencia máxima de tierra.

Según la tabla 3 del ITC-BT-18 la resistividad ρ = 50 Ω · m por ser el terreno de edificación de arcilla plástica.

Tabla 3. Valores orientativos de la resistividad en función del terreno

Naturaleza terreno	Resistividad en Ohm.m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y Arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurásico	30 a 40
Arena arcillosas	50 a 500
Arena silíceas	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 5.00
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Roca de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedente de alteración	1.500 a 10.000
Granito y gres muy alterado	100 a 600

Según el electrodo que elijamos, podemos determinar con las fórmulas de la tabla 5 del ITC-BT-18 el valor de la resistencia a tierra: en este caso consideramos conductor enterrado horizontalmente donde:

(Ec. 206)

$$R = 2 \cdot \frac{\rho}{L}$$

Tabla 5. Fórmulas para estimar la resistencia de tierra en función de la resistividad del terreno y las características del electrodo

Electrodo	Resistencia de Tierra en Ohm
Placa enterrada	$R = 0,8 \rho/P$
Pica vertical	$R = \rho/L$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2 \rho/L$
<p>ρ, resistividad del terreno (Ohm.m) P, perímetro de la placa (m) L, longitud de la pica o del conductor (m)</p>	

(Ec. 207)

$$R = 2 \cdot \frac{50}{132} = 0,7575 \Omega$$

Realizamos la comprobación de los elementos de puesta a tierra:

(Ec. 208)

$$0,5 \cdot 132 + (3 \cdot 2) \geq \frac{50}{0,7575} \rightarrow 72 \geq 66$$

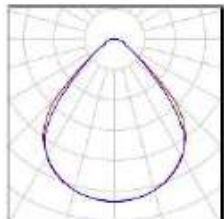
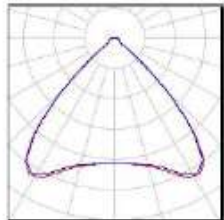
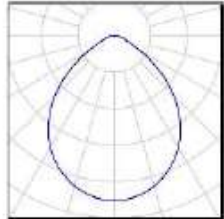

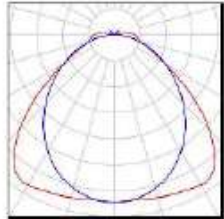
Según la comprobación anterior, la instalación de puesta a tierra proyectada CUMPLE.

INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN:

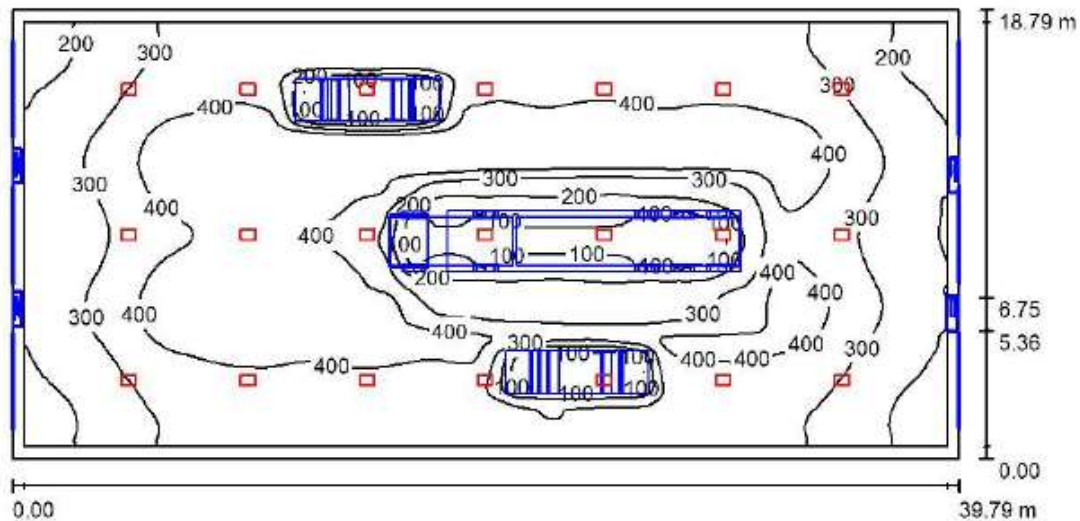
3. CÁLCULOS LUMÍNICOS:

El cálculo de las instalaciones de iluminación de la nave proyectada ha sido realizado mediante el programa informático "DIALux", cuyos resultados se acompañan a continuación:

ITV / Lista de luminarias

19 Pieza	<p>PHILIPS BBS464 W60L60 AC-MLO LED48/- NO N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3795 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3800 lm Potencia de las luminarias: 39.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 70 93 98 100 100 Lámpara: 1 x LED48/840/- (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
21 Pieza	<p>PHILIPS BY471P 1xGRN170S/840 - WB GC N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 17000 lm Flujo luminoso (Lámparas): 17000 lm Potencia de las luminarias: 138.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 74 97 99 100 100 Lámpara: 1 x PRO170S/840 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
19 Pieza	<p>PHILIPS DN130B 1xLED10S/830 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1150 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1250 lm Potencia de las luminarias: 11.6 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 91 98 100 92 Lámpara: 1 x LED10S/830 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
15 Pieza	<p>PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm Potencia de las luminarias: 38.0 W Clasificación luminarias según CIE: 97 Código CIE Flux: 48 81 95 97 100 Lámpara: 1 x LED40S/840 (Factor de corrección 1.000).</p>		

Nave / Resumen



Altura del local: 6.400 m, Altura de montaje: 6.400 m, Factor mantenimiento: 0.67

Valores en Lux, Escala 1:285

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	311	17	486	0.054
Suelo	61	305	17	487	0.055
Techo	45	162	78	265	0.485
Paredes (4)	61	151	32	284	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	21	PHILIPS BY471P 1xGRN170S/840 - WB GC (1.000)	17000	17000	138.0
			Total: 357000	Total: 357000	2898.0

Valor de eficiencia energética: $3.88 \text{ W/m}^2 = 1.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 747.56 m^2)

Nave / Resultados luminotécnicos

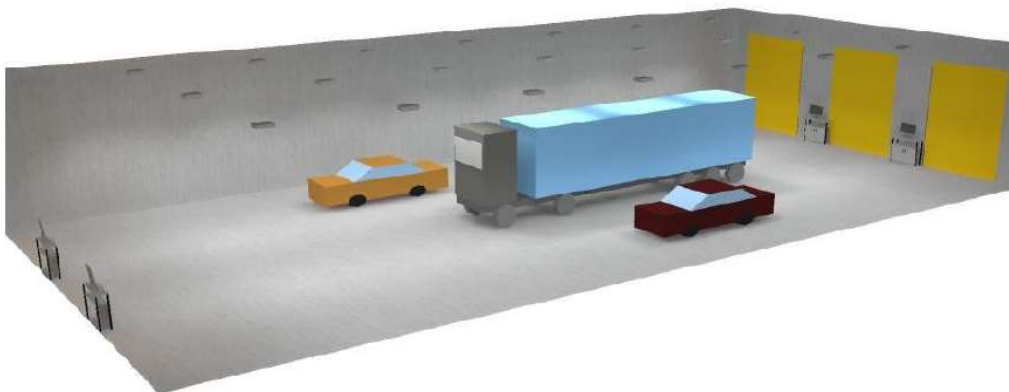
Flujo luminoso total: 357000 lm
 Potencia total: 2898.0 W
 Factor mantenimiento: 0.67
 Zona marginal: 0.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	234	77	311	/	/
Suelo	227	78	305	61	59
Techo	0.00	162	162	45	23
Pared 1	59	111	170	61	33
Pared 2	11	94	105	61	20
Pared 3	58	115	174	61	34
Pared 4	12	99	111	61	22

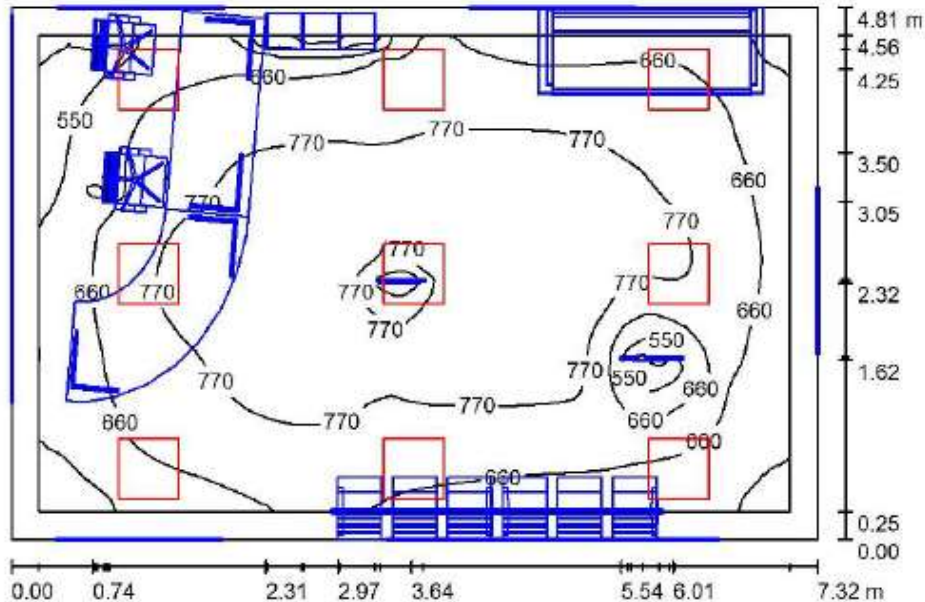
Simetrías en el plano útil
 E_{min} / E_m : 0.054 (1:18)
 E_{min} / E_{max} : 0.035 (1:29)

Valor de eficiencia energética: $3.88 \text{ W/m}^2 = 1.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 747.56 m^2)

Nave / Rendering (procesado) en 3D



Administracion / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.100 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	706	296	834	0.419
Suelo	61	482	29	753	0.061
Techo	70	245	148	280	0.603
Paredes (4)	61	322	14	859	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS BBS464 W60L60 AC-MLO LED48/-NO (1.000)	3795	3800	39.0
			Total: 34158	Total: 34200	351.0

Valor de eficiencia energética: $9.96 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.24 m^2)

Administracion / Resultados luminotécnicos

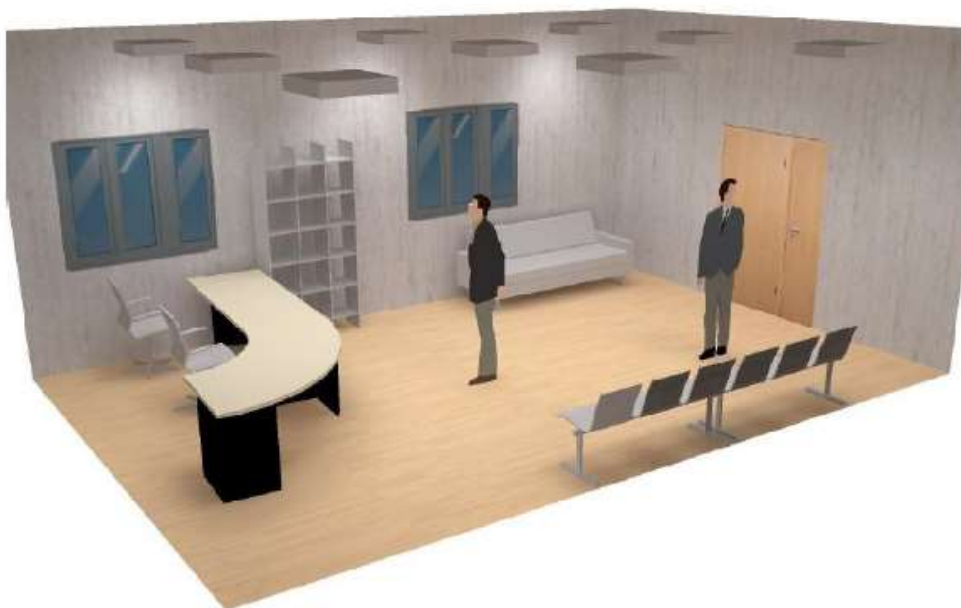
Flujo luminoso total: 34158 lm
 Potencia total: 351.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	540	166	706	/	/
Suelo	337	146	482	61	94
Techo	0.00	245	245	70	55
Pared 1	148	207	355	61	69
Pared 2	114	207	321	61	62
Pared 3	134	172	305	61	59
Pared 4	106	191	297	61	58

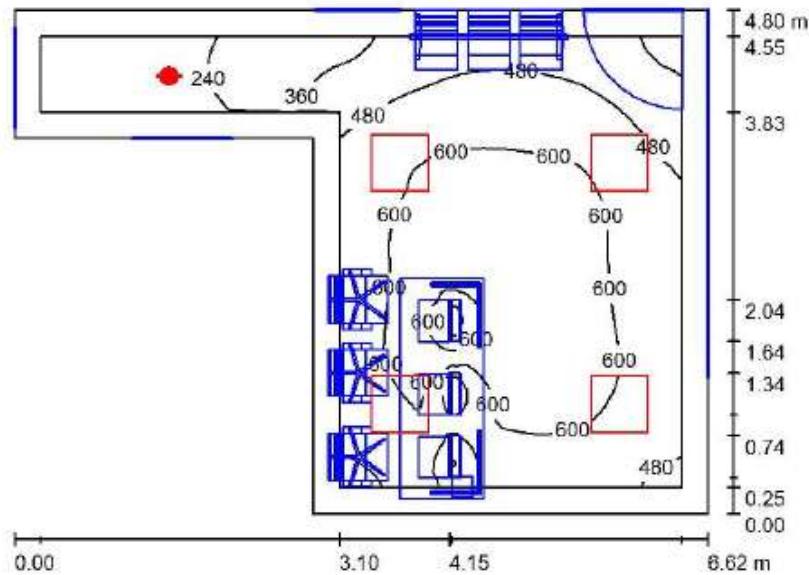
Simetrías en el plano útil
 E_{min} / E_{m^i} : 0.419 (1:2)
 E_{min} / E_{max} : 0.355 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $9.96 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.24 m^2)

Administracion / Rendering (procesado) en 3D



Sala de técnicos / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	515	122	680	0.237
Suelo	61	338	56	544	0.164
Techo	70	173	58	215	0.337
Paredes (6)	61	231	55	540	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS BBS464 W60L60 AC-MLO LED48/-NO (1.000)	3795	3800	39.0
2	1	PHILIPS DN130B 1xLED10S/830 (1.000)	1150	1250	11.6
			Total: 16331	Total: 16450	167.6

Valor de eficiencia energética: $7.76 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.59 m^2)

Sala de técnicos / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16331 lm
 Potencia total: 167.6 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad luminica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	378	137	515	/	/
Suelo	217	121	338	61	66
Techo	0.00	173	173	70	38
Pared 1	34	87	121	61	24
Pared 2	138	156	294	61	57
Pared 3	125	166	291	61	57
Pared 4	122	179	301	61	58
Pared 5	64	122	186	61	36
Pared 6	19	74	93	61	18

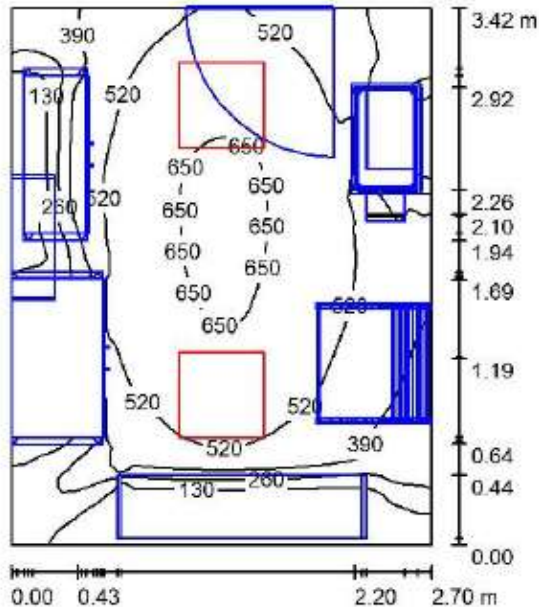
Simetrías en el plano útil
 E_{min} / E_m : 0.237 (1:4)
 E_{min} / E_{max} : 0.179 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $7.76 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.59 m^2)

Sala de técnicos / Rendering (procesado) en 3D



Archivo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	435	38	672	0.087
Suelo	61	249	3.69	447	0.015
Techo	70	139	70	188	0.506
Paredes (4)	61	157	0.27	745	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BBS464 W60L60 AC-MLO LED48/-NO (1.000)	3795	3800	39.0
			Total: 7591	Total: 7600	78.0

Valor de eficiencia energética: $8.43 \text{ W/m}^2 = 1.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.25 m^2)

Archivo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7591 lm
 Potencia total: 78.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	330	105	435	/	/
Suelo	174	75	249	61	48
Techo	0.00	139	139	70	31
Pared 1	11	91	102	61	20
Pared 2	76	99	176	61	34
Pared 3	129	117	246	61	48
Pared 4	37	76	113	61	22

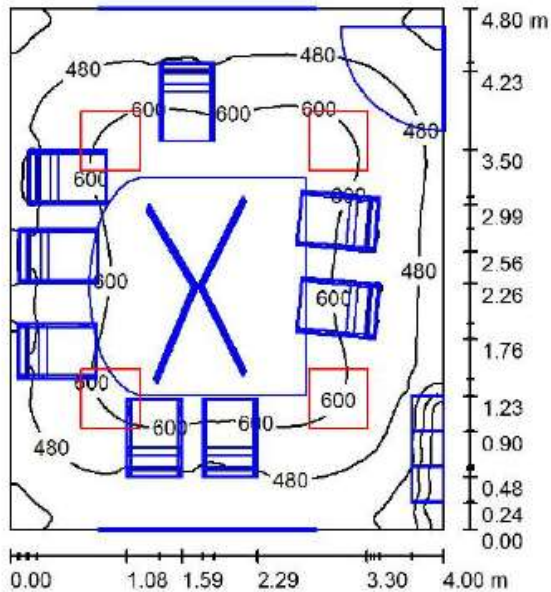
Simetrías en el plano útil
 E_{min} / E_m : 0.087 (1:11)
 E_{min} / E_{max} : 0.056 (1:18)

Valor de eficiencia energética: $8.43 \text{ W/m}^2 = 1.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.25 m^2)

Archivo / Rendering (procesado) en 3D



Zona de reuniones / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	528	53	651	0.100
Suelo	61	245	11	461	0.046
Techo	61	148	96	169	0.650
Paredes (4)	61	223	38	454	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS BBS464 W60L60 AC-MLO LED48/-NO (1.000)	3795	3800	39.0
Total:			15181	15200	156.0

Valor de eficiencia energética: $8.11 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.22 m^2)

Zona de reuniones / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15181 lm
 Potencia total: 156.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	420	108	528	/	/
Suelo	157	88	245	61	47
Techo	0.00	148	148	61	29
Pared 1	98	114	212	61	41
Pared 2	97	114	211	61	41
Pared 3	100	138	238	61	46
Pared 4	117	116	233	61	45

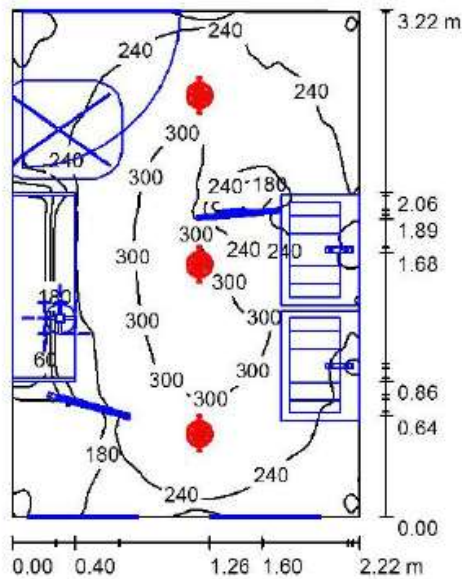
Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_m : 0.100 (1:10)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.081 (1:12)

Valor de eficiencia energética: $8.11 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.22 m^2)

Zona de reuniones / Rendering (procesado) en 3D



Distribuidor vestuario femenino / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	238	36	327	0.149
Suelo	61	143	2.31	210	0.016
Techo	70	93	62	108	0.662
Paredes (4)	61	137	15	393	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS DN130B 1xLED10S/830 (1.000)	1150	1250	11.6
			Total: 3450	Total: 3750	34.8

Valor de eficiencia energética: $4.89 \text{ W/m}^2 = 2.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.11 m^2)

Distribuidor vestuario femenino / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3450 lm
 Potencia total: 34.8 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	159	79	238	/	/
Suelo	81	62	143	61	28
Techo	0.00	93	93	70	21
Pared 1	75	79	154	61	30
Pared 2	56	81	137	61	27
Pared 3	73	83	156	61	30
Pared 4	40	72	112	61	22

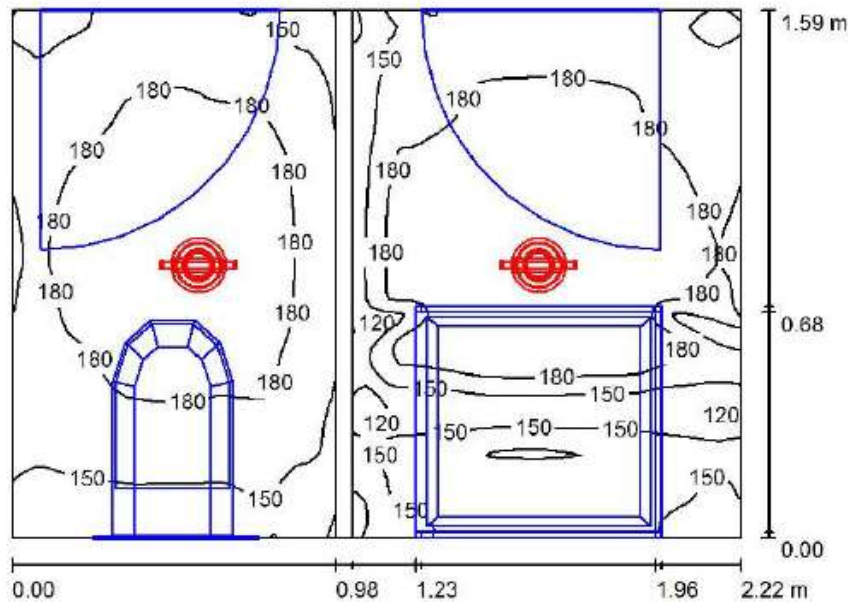
Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_m : 0.149 (1:7)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.109 (1:9)

Valor de eficiencia energética: $4.89 \text{ W/m}^2 = 2.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.11 m^2)

Distribuidor vestuario femenino / Rendering (procesado) en 3D



Aseo y ducha vestuario femenino / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:21

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	172	61	206	0.356
Suelo	61	81	0.98	122	0.012
Techo	70	91	41	123	0.456
Paredes (4)	61	126	5.34	359	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN130B 1xLED10S/830 (1.000)	1150	1250	11.6
			Total: 2300	Total: 2500	23.2

Valor de eficiencia energética: $6.56 \text{ W/m}^2 = 3.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.53 m^2)

Aseo y ducha vestuario femenino / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2300 lm
 Potencia total: 23.2 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	97	75	172	/	/
Suelo	39	42	81	61	16
Techo	0.00	91	91	70	20
Pared 1	44	71	115	61	22
Pared 2	52	77	129	61	25
Pared 3	52	79	131	61	25
Pared 4	57	76	132	61	26

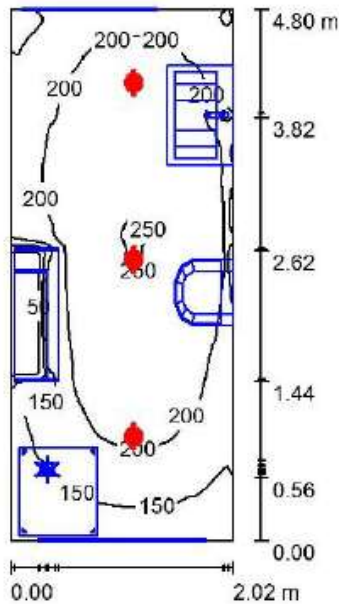
Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_m : 0.356 (1:3)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.297 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $6.56 \text{ W/m}^2 = 3.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.53 m^2)

Aseo y ducha vestuario femenino / Rendering (procesado) en 3D



Baño minusválidos / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	191	28	253	0.146
Suelo	61	127	3.38	178	0.027
Techo	70	71	43	88	0.600
Paredes (4)	61	104	4.87	261	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS DN130B 1xLED10S/830 (1.000)	1150	1250	11.6
			Total: 3450	Total: 3750	34.8

Valor de eficiencia energética: $3.59 \text{ W/m}^2 = 1.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.69 m^2)

Baño minusválidos / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3450 lm
 Potencia total: 34.8 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	131	60	191	/	/
Suelo	74	53	127	61	25
Techo	0.00	71	71	70	16
Pared 1	31	57	88	61	17
Pared 2	50	62	112	61	22
Pared 3	55	68	123	61	24
Pared 4	34	61	95	61	18

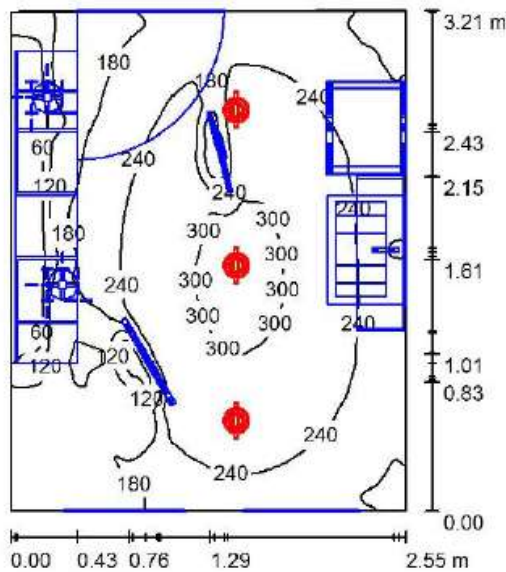
Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_{\max} : 0.146 (1:7)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.110 (1:9)

Valor de eficiencia energética: $3.59 \text{ W/m}^2 = 1.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.69 m^2)

Baño minusválidos / Rendering (procesado) en 3D



Distribuidor aseos públicos / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	210	18	312	0.083
Suelo	61	134	4.28	201	0.032
Techo	70	69	45	87	0.662
Paredes (4)	61	101	3.43	320	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS DN130B 1xLED10S/830 (1.000)	1150	1250	11.6
			Total: 3450	Total: 3750	34.8

Valor de eficiencia energética: $4.26 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.16 m^2)

Distribuidor aseos públicos / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3450 lm
 Potencia total: 34.8 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	155	55	210	/	/
Suelo	86	48	134	61	26
Techo	0.00	69	69	70	15
Pared 1	61	61	123	61	24
Pared 2	42	59	102	61	20
Pared 3	58	57	115	61	22
Pared 4	27	45	72	61	14

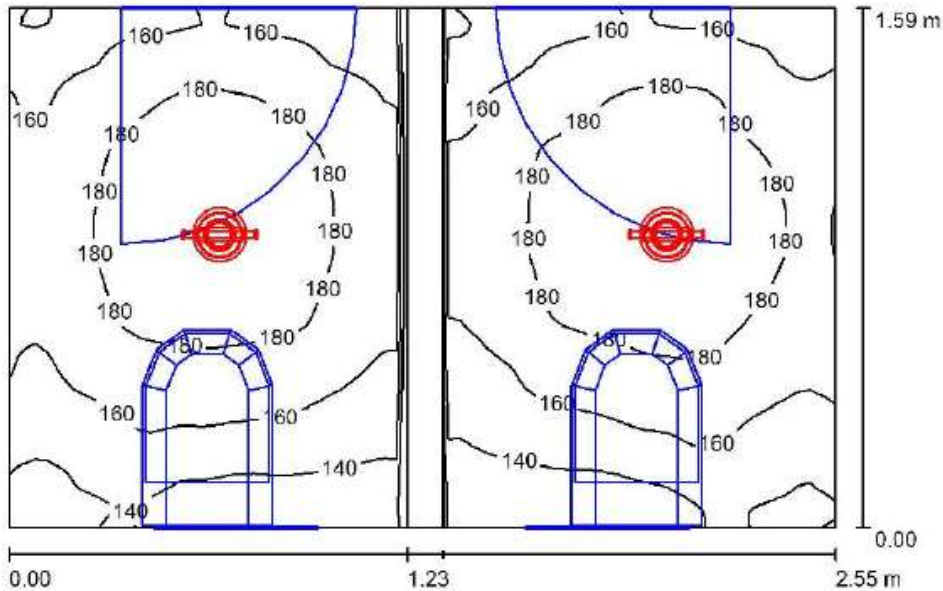
Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_m : 0.083 (1:12)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.056 (1:18)

Valor de eficiencia energética: $4.26 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.16 m^2)

Distribuidor aseos públicos / Rendering (procesado) en 3D



Aseos públicos / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:21

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	167	120	195	0.720
Suelo	61	91	26	114	0.287
Techo	70	74	39	96	0.525
Paredes (4)	61	117	11	383	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN130B 1xLED10S/830 (1.000)	1150	1250	11.6
			Total: 2300	Total: 2500	23.2

Valor de eficiencia energética: $5.71 \text{ W/m}^2 = 3.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.06 m^2)

Aseos públicos / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2300 lm
 Potencia total: 23.2 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	98	69	167	/	/
Suelo	44	47	91	61	18
Techo	0.00	74	74	70	17
Pared 1	38	65	102	61	20
Pared 2	60	68	128	61	25
Pared 3	56	68	125	61	24
Pared 4	52	67	119	61	23

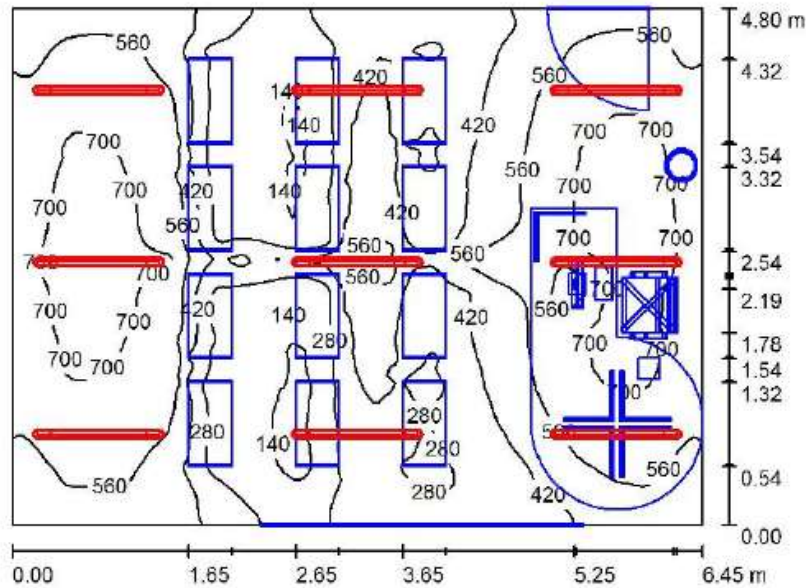
Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_{\max} : 0.720 (1:1)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.614 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $5.71 \text{ W/m}^2 = 3.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.06 m^2)

Aseos públicos / Rendering (procesado) en 3D



Almacén / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	483	109	771	0.226
Suelo	61	269	16	574	0.060
Techo	70	300	192	592	0.638
Paredes (4)	61	398	45	1061	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 (1.000)	4000	4000	38.0
			Total: 36000	Total: 36000	342.0

Valor de eficiencia energética: $11.05 \text{ W/m}^2 = 2.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.95 m^2)

Almacén / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 36000 lm
 Potencia total: 342.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	297	186	483	/	/
Suelo	140	129	269	61	52
Techo	19	281	300	70	67
Pared 1	171	185	356	61	69
Pared 2	232	182	414	61	80
Pared 3	189	203	393	61	76
Pared 4	226	222	447	61	87

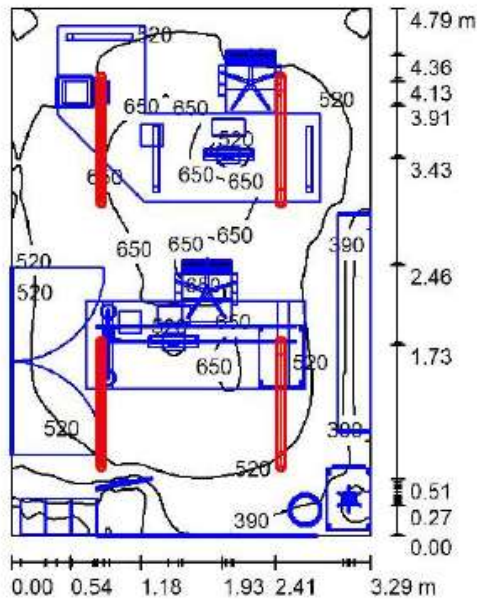
Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_m : 0.226 (1:4)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.142 (1:7)

Valor de eficiencia energética: $11.05 \text{ W/m}^2 = 2.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.95 m^2)

Almacén / Rendering (procesado) en 3D



Despacho Ingeniería / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	528	59	707	0.113
Suelo	61	258	13	454	0.051
Techo	70	198	131	253	0.663
Paredes (4)	61	292	5.67	599	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 (1.000)	4000	4000	38.0
			Total: 16000	Total: 16000	152.0

Valor de eficiencia energética: $9.66 \text{ W/m}^2 = 1.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.73 m^2)

Despacho Ingeniería / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16000 lm
 Potencia total: 152.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	372	156	528	/	/
Suelo	150	108	258	61	50
Techo	16	182	198	70	44
Pared 1	105	117	222	61	43
Pared 2	148	143	290	61	56
Pared 3	158	157	315	61	61
Pared 4	179	147	327	61	63

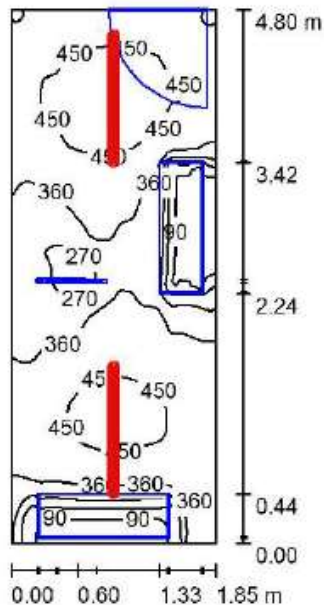
Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_{\max} : 0.113 (1:9)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.084 (1:12)

Valor de eficiencia energética: $9.66 \text{ W/m}^2 = 1.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.73 m^2)

Despacho Ingeniería / Rendering (procesado) en 3D



Cuarto de instalaciones / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	361	51	490	0.142
Suelo	61	231	2.57	317	0.011
Techo	70	193	140	273	0.723
Paredes (4)	61	278	3.72	988	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 (1.000)	4000	4000	38.0
			Total: 8000	Total: 8000	76.0

Valor de eficiencia energética: $8.56 \text{ W/m}^2 = 2.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.88 m^2)

Cuarto de instalaciones / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8000 lm
 Potencia total: 76.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	206	155	361	/	/
Suelo	116	115	231	61	45
Techo	12	181	193	70	43
Pared 1	107	119	226	61	44
Pared 2	121	147	268	61	52
Pared 3	182	170	352	61	68
Pared 4	126	154	280	61	54

Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_{\max} : 0.142 (1:7)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.105 (1:10)

Valor de eficiencia energética: $8.56 \text{ W/m}^2 = 2.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.88 m^2)

Cuarto de instalaciones / Rendering (procesado) en 3D



BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017

Fdo.:
D^a. María Fernández Alves
 Grado en Ingeniería Mecánica



Anejo 4.04: Cálculos de Climatización

Contenido:

1.	CÁLCULOS DE CLIMATIZACIÓN y VENTILACIÓN:	526
1.1.	CUESTIONES GENERALES.....	526
1.2.	REGLAMENTACIÓN	526
1.3.	MODELO DE CÁLCULO DE LA NAVE:.....	526
1.3.1.	TRANSMITANCIA TÉRMICA	528
1.3.2.	CÁLCULOS DE MUROS DE FACHADAS EN OFICINAS	530
1.3.3.	CÁLCULOS MUROS DE TABIQUERIA INTERIOR OFICINAS-NAVE ITV	531
1.3.4.	CÁLCULOS MURO INTERIOR Despacho de Ingeniero-ALMACÉN	532
1.3.5.	CÁLCULOS DE MURO INTERIOR ENTRE CUARTOS HÚMEDOS	533
1.3.6.	CÁLCULOS DE MUROS DE FACHADAS EN EL ÁREA DE ITV.....	534
1.3.7.	CÁLCULOS DE SOLERA TIPO 1.....	534
1.3.8.	CÁLCULOS DE SOLERA TIPO 2.....	537
1.3.9.	CÁLCULOS DE CUBIERTA TIPO 1 SOBRE NAVE DE I.T.V.	538
1.3.10.	CÁLCULOS DE CUBIERTA TIPO 2 SOBRE ZONA DE OFICINAS.....	539
1.3.11.	CÁLCULOS DE CUBIERTA TIPO 3 SOBRE ZONA DE I.T.V.	540
1.3.12.	HUECOS EN FACHADA	541
1.3.12.1.	Cálculos de transmitancia térmica de huecos	545
1.4.	CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CALOR.....	546
1.5.	CALOR SENSIBLE DE VENTILACIÓN DE LOS ESPACIOS DE LA NAVE	548
1.6.	DETERMINACIÓN DE MÁQUINAS	549
1.7.	CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN	551
1.7.1.	SISTEMA DE VENTILACIÓN ZONA 1	552
1.7.2.	SISTEMA DE VENTILACIÓN ZONA 2.....	553

CÁLCULOS DE CLIMATIZACIÓN y VENTILACIÓN:

1.1. CUESTIONES GENERALES:

Se redacta el presente Anejo con objeto de definir, dimensionar y valorar las instalaciones necesarias para la climatización y ventilación de la NAVE INDUSTRIAL PARA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS proyectada, cuyo cálculo ha sido realizado de forma manual, intentando obtener la solución técnica más conveniente, en base a los requisitos establecidos en la normativa específica vigente y, en particular, a la exigencia básica **HE-2** (*Rendimiento de las Instalaciones Térmicas*) del **DB-HE**, según la cuál las edificaciones dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

Las características de dichas instalaciones han quedado recogidas a través de la memoria y de los presentes cálculos anejos, así como el **plano nº26** de (*Climatización y Ventilación*) de la “Documentación Gráfica” que se acompaña.

En este anejo se detallan tanto las prescripciones técnicas y elementos que ha de contener la referida instalación, como los materiales utilizados, condiciones de montaje y funcionamiento de los mismos.

La limitación de la demanda energética que viene restringida por la sección HE-1 no es de obligado cumplimiento.

De acuerdo con el apartado 1.1 del DB HE1 no será de aplicación para las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales y aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas.

1.2. REGLAMENTACIÓN:

Para la realización de este documento se ha tenido en cuenta la siguiente normativa técnica vigente:

- R.D. 1027/2007, de 20 de julio, *por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios* (R.I.T.E.) y modificaciones posteriores.
- R.D. 1523/1999, de 1 de octubre, *por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas* y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03 y MI-IP04.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, *por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión* (R.E.B.T.) e Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.)
- R.D. 314/2006, por el que se aprueba *Código Técnico de la Edificación* y Documentos Básicos.
- Normas UNE de referencia.
- Legislación vigente sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

1.3. MODELO DE CÁLCULO DE LA NAVE:

Según la “Guía técnica de condiciones climáticas exteriores de proyecto” consideramos que la zona de aplicación de nuestra nave de ITV viene recogida en el área de la estación climática de Cáceres (carretera Trujillo).

Provincia	Estación		Indicativo				
Cáceres	Cáceres (Carretera Trujillo)		3469A				
UBICACIÓN: ENTORNO CIUDAD			Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO				
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad	
405	39°28'20"	06°20'22"W	87,600 (1998-2007)	(3) 29,200 (1998-2007)	14,600 (1998-2007)	58,336 (1998-2007)	
CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)							
TSMIN (°C)	TS _{0,4} (°C)	TS _{0,4} (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)		
-4,6	0,0	1,2	11,6	84	37,7		
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)							
TSMAX (°C)	TS _{0,4} (°C)	THC _{0,4} (°C)	TS ₁ (°C)	THC ₁ (°C)	TS ₂ (°C)	THC ₂ (°C)	OMDR (°C)
42,6	37,7	21,5	36,4	21,3	34,8	21,0	16,6
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)							
TH _{0,4} (°C)	TSC _{0,4} (°C)	TH ₁ (°C)	TSC ₁ (°C)	TH ₂ (°C)	TSC ₂ (°C)		
22,8	35,9	22,0	35,6	21,3	35,1		
VALORES MEDIOS MENSUALES							
Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD ₁₅ (°C)	GD ₂₀	GDR ₂₀	RAOH (kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	7,5	9,1	233	388	0	2,2	8,6
Febrero	9,3	11,2	165	303	0	3,3	10,2
Marzo	12,2	14,1	111	245	3	4,4	13,5
Abril	13,7	15,6	79	198	10	5,6	16,7
Mayo	18,2	20,3	29	107	50	6,6	21,8
Junio	24,3	26,8	2	25	156	7,7	28,6
Julio	26,5	28,8	1	12	212	7,8	31,6
Agosto	26,4	28,6	0	9	207	6,8	31,1
Septiembre	22,4	24,8	2	33	103	5,1	26,7
Octubre	16,8	19,0	26	117	19	3,5	19,1
Noviembre	11,2	12,9	124	265	0	2,3	13,1
Diciembre	8,2	9,7	211	366	0	1,8	9,7

Rosa de los vientos: velocidad media 2,76 m/s

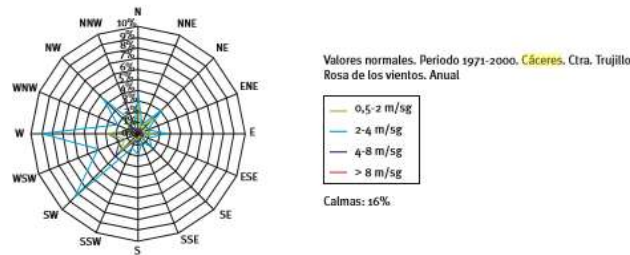


Ilustración 58: Condiciones climáticas para la zona de construcción de la nave.

Para las áreas interiores a la nave consideramos una temperatura de climatización del:

$$T_{interior} = 21 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Por último, la temperatura con el terreno es de 6,5 °C.

Tabla 93: Régimen de funcionamiento.

Régimen de funcionamiento	Incremento en % de pérdidas Instalaciones de calefacción con:		
	Radiadores de agua caliente	Tubos empotrados en la estructura	Aire caliente
Continuo con reducción nocturna	8	5	12
Con parada de 6 a 8 h	10	8	15
Con parada de 8 a 12 h	12	10	20
Con parada de 12 a 16 h	15	12	25
Con parada de 16 a 18 h	20	15	30
Con parada de 18 a 20 h	25	20	35

El régimen de funcionamiento para el cual se calcula la instalación es con parada de 6 a 8 h., que genera un coeficiente por régimen de funcionamiento de 1,5.

1.3.1. TRANSMITANCIA TÉRMICA:

La **transmitancia térmica (U)** es la cantidad de energía que atraviesa, en la unidad de tiempo, una unidad de superficie de un elemento constructivo de caras plano paralelas, cuando entre dichas caras hay un gradiente térmico unidad (U = W/S·K). Es el inverso de la resistencia térmica (U = 1/R). El C.T.E. la define como *"el flujo de calor, en régimen estacionario, para un área y diferencia de temperaturas unitarias de los medios situados a cada lado del elemento que se considera"*.

Método de cálculo de los cerramientos en contacto con el aire exterior y con elementos interiores:

1. Este cálculo es aplicable a la parte opaca de todos los cerramientos en contacto con el aire exterior, tales como muros de fachada, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior. De la misma forma se calcularán los puentes térmicos integrados en los citados cerramientos cuya superficie sea superior a 0,5 m²., despreciándose en este caso los efectos multidimensionales del flujo de calor.
2. La transmitancia térmica U (W/m²K) viene dada por la siguiente expresión:

$$U = \frac{1}{R_T} \quad (\text{Ec. 209})$$

Siendo:

- R_T = La resistencia térmica total del componente constructivo (m²K/W).

3. La resistencia térmica total R_T de un componente constituido por capas térmicamente homogéneas debe calcularse mediante la expresión:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se} \quad (\text{Ec. 210})$$

Siendo:

- R_1, R_2, R_n = Las resistencias térmicas de cada capa definidas según la expresión anterior (m²K/W).

- R_{si} y R_{se} = Las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior, respectivamente, tomadas de la tabla 1 en el caso de muros de cerramiento exterior y de la tabla 2 en el caso de muros de particiones interiores que no están en contacto con el aire exterior; de acuerdo a la posición del cerramiento, dirección del flujo de calor y su situación en el edificio (m²K/W).

4. La resistencia térmica de una capa térmicamente homogénea viene definida por la expresión:

$$R = \frac{e}{\lambda} \quad (\text{Ec. 211})$$

Siendo:

- e = El espesor de la capa (m).

- λ = La conductividad térmica de diseño del material que compone la capa, calculada a partir de valores térmicos declarados según la Norma UNE EN ISO 10 456:2001 o tomada de documentos reconocidos, (W/M K).

Tabla 94: Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en m²K/W.

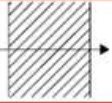

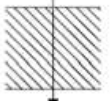
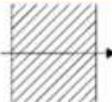

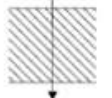
Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R _{se}	R _{si}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal 	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente 	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente 	0,04	0,17

Tabla 95: Resistencias térmicas superficiales de particiones interiores en m²K/W.

Posición de la <i>partición interior</i> y sentido del flujo de calor	R _{se}	R _{si}
<i>Particiones interiores</i> verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal 	0,13	0,13
<i>Particiones interiores</i> horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente (Techo) 	0,10	0,10
<i>Particiones interiores</i> horizontales y flujo descendente (Suelo) 	0,17	0,17

5. Por último se obtienen las pérdidas de calor de cada recinto, multiplicando U por la superficie de cada elemento en y por la diferencia de temperatura existente entre el interior del local y el ambiente exterior (temperaturas en K):

$$Q (W) = U \cdot S \cdot \Delta T \cdot \text{Coef. de orientación} \cdot \text{Coef. régimen de funcionamiento} \quad (\text{Ec. 212})$$

La siguiente tabla recoge, en función de las características de los huecos de cada uno de los recintos, anteriormente descritos, las pérdidas de carga debida a dichos huecos:

1.3.2. CÁLCULOS DE MUROS DE FACHADAS EN OFICINAS:

A continuación se representa un esquema de los componentes principales de los muros de fachada del sector de oficina:

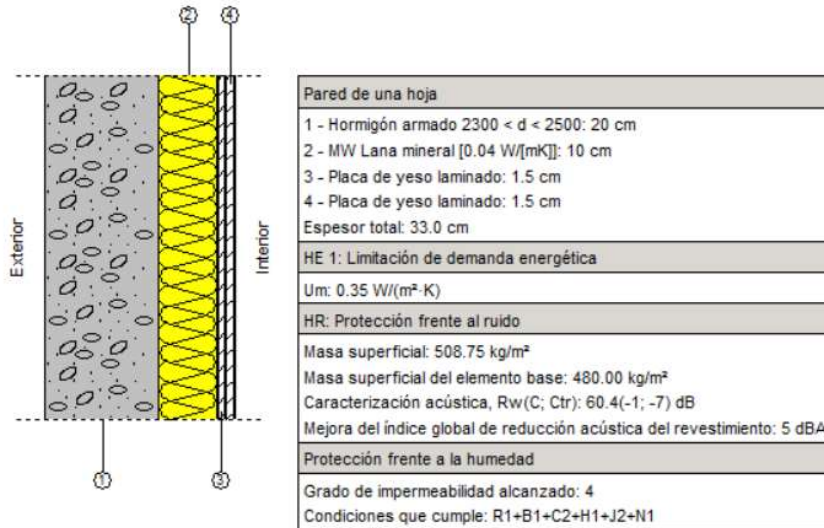


Ilustración 59: Muros exteriores del sector de oficinas

Tabla 96: Valores de cálculo de materiales de construcción de muro exterior según el anejo HE1/V1 CTE HE.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESPESOR e (m)	CONDUCTIVIDAD (W/mK)	DENSIDAD (kg/m³)	R _i (E. 3)	R _{se}	R _{si}	R _T (E. 2)	U (E. 1)	U $\frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$
HORMIGÓN ARMADO 2300<D<2500	0,2	2,3	2150	0,0869					
MW LANA MINERAL [0,04 W/[MK]]	0,1	0,04	40	2,5	0,04	0,13	2,8769	0,3476	0,3
PLACA DE YESO LAMINADO [PYL] 750<D<900	0,03	0,25	825	0,12					

1.3.3. CÁLCULOS DE MUROS DE TABIQUERÍA INTERIOR ENTRE OFICINAS Y NAVE ITV:

A continuación se representa un esquema de los componentes principales de los muros de fachada del sector de oficina:

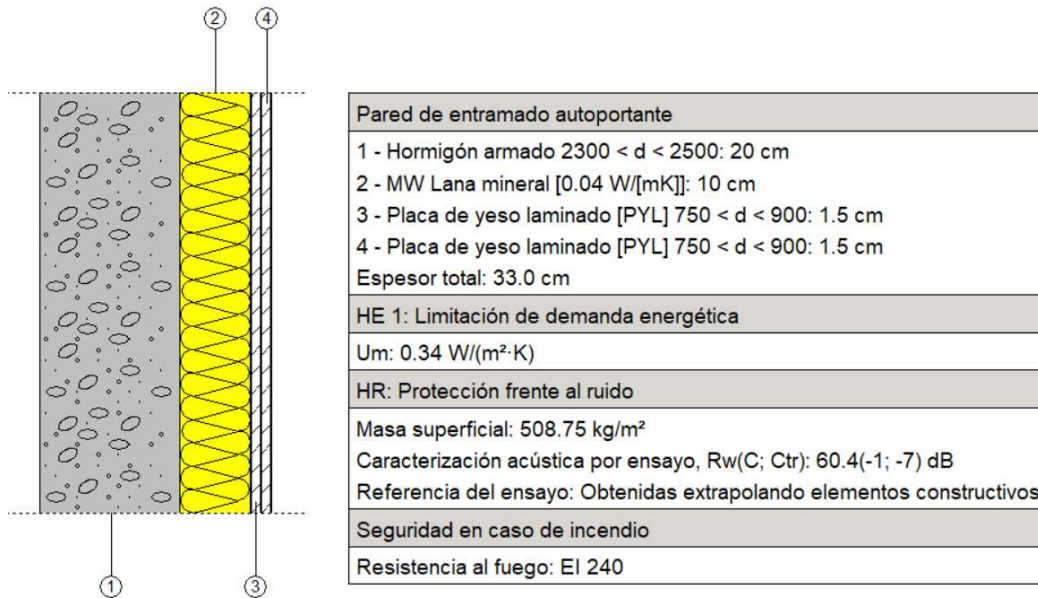


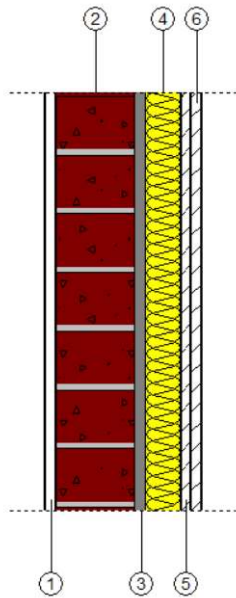
Ilustración 60: Muros de tabiquería interior entre oficinas y nave itv.

Tabla 97: Valores de cálculo de materiales de construcción de muro interior según el anejo HE1/V1 CTE HE.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESPEJOR e (m)	CONDUCTIVIDAD (W/mK)	DENSIDAD (kg/m³)	R _i (E. 3)	R _{se}	R _{si}	R _T (E. 2)	U (E. 1)	U $\frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$
HORMIGÓN ARMADO 2300<D<2500	0,2	2,3	2150	0,0869	0,13	0,13	2,9669	0,337	0,289
MW LANA MINERAL [0,04 W/[MK]]	0,1	0,04	40	2,5					
PLACA DE YESO LAMINADO [PYL] 750<D<900	0,03	0,25	825	0,12					

1.3.4. CÁLCULOS DE MURO INTERIOR ENTRE DESPACHO DE INGENIERO Y ALMACÉN:

A continuación se representa un esquema de los componentes principales del muro interior entre el despacho de ingeniero y la sala destinada a uso de almacén:



Pared de entramado autoportante
1 - Yeso dureza media 600 < d < 900: 1.5 cm
2 - 1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm: 11.5 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 750 < d < 1000: 1.5 cm
4 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]: 5 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.5 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.5 cm
Espesor total: 22.5 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Um: 0.52 W/(m²·K)
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 154.63 kg/m²
Caracterización acústica por ensayo, Rw(C; Ctr): 39.5(-1; -2) dB
Referencia del ensayo: Obtenidas extrapolando elementos constructivos
Seguridad en caso de incendio
Resistencia al fuego: EI 180

Ilustración 61: Muro interior entre despacho de ingeniero y almacén.

Tabla 98: Valores de cálculo de materiales de construcción de muro interior según el anejo HE1/V1 CTE HE.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESPESOR e (m)	CONDUCTIVIDAD (W/mK)	DENSIDAD (kg/m³)	R _i (E. 3)	R _{se}	R _{si}	R _T (E. 2)	U (E. 1)	U $\frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$
YESO DUREZA MEDIA 600<D<900	0,015	0,3	750	0,05	0,13	0,13	1,9116	0,52312	0,449
½ DE PIE LP MÉTRICO O CATALÁN 80 MM<G<100MM	0,115	0,512	900	0,2246					
MORTERO DE CEMENTO O CAL PARA ALBAÑILERÍA Y PARA REVOCO/ENLUCIDO 750<D<1000	0,015	0,4	875	0,0375					
MW LANA MINERAL [0,04 W/[mK]]	0,05	0,041	40	1,2195					
PLACA DE YESO LAMINADO [PYL] 750<D<900	0,03	0,25	825	0,12					

1.3.5. CÁLCULOS DE MURO INTERIOR ENTRE CUARTOS HÚMEDOS:

A continuación se representa un esquema de los componentes principales del muro interior entre cuartos húmedos:

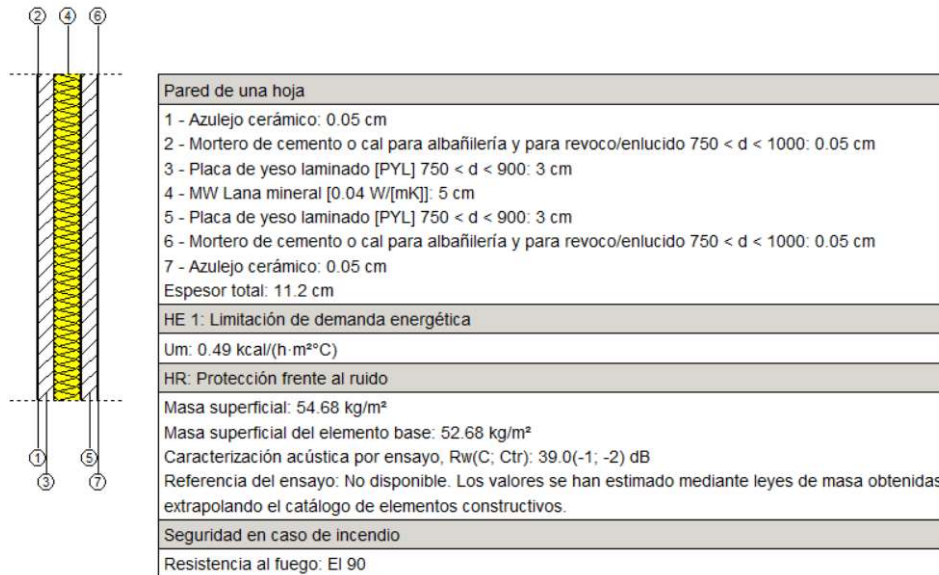
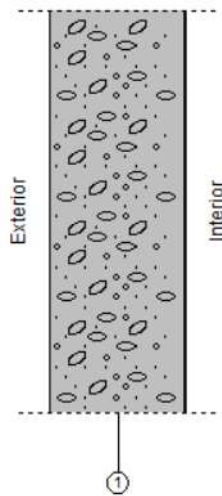


Ilustración 62: Muro interior entre cuartos húmedos.

Tabla 99: Valores de cálculo de materiales de construcción de muro interior según el anejo HE1/V1 CTE HE.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESPESOR e (m)	CONDUCTIVIDAD (W/mK)	DENSIDAD (kg/m³)	R _i (E. 3)	R _{se}	R _{si}	R _T (E. 2)	U (E. 1)	U $\frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$
AZULEJO CERÁMICO	0,005	1,3	2300	0,0038	0,13	0,13	1,782	0,56	0,49
MORTERO DE CEMENTO O CAL PARA ALBAÑILERÍA Y PARA REVOCO/ENLUCIDO 750<D<1000	0,005	0,4	875	0,0125					
PLACA DE YESO LAMINADO [PYL] 750<D<900	0,03	0,25	825	0,12					
MW LANA MINERAL [0,04 W/[MK]]	0,05	0,04	40	1,25					
PLACA DE YESO LAMINADO [PYL] 750<D<900	0,03	0,25	825	0,12					
MORTERO DE CEMENTO O CAL PARA ALBAÑILERÍA Y PARA REVOCO/ENLUCIDO 750<D<1000	0,005	0,4	875	0,0125					
AZULEJO CERÁMICO	0,005	1,3	2300	0,0038					

1.3.6. CÁLCULOS DE MUROS DE FACHADAS EN EL ÁREA DE ITV:



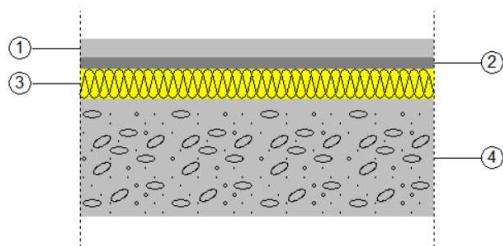
Pared de una hoja
1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500: 20 cm Espesor total: 20.0 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Um: 3.35 kcal/(h·m²·°C)
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 480.00 kg/m² Caracterización acústica por ensayo, Rw(C; Ctr): 50.7(-1; -5) dB Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Protección frente a la humedad
Grado de impermeabilidad alcanzado: 4 Condiciones que cumple: R1+B1+C2+H1+J2+N1

Ilustración 63: Muro de fachada en el área de ITV.

Tabla 100: Valores de cálculo de materiales de construcción de muro exterior según el anejo HE1/V1 CTE HE.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESPESOR e (m)	CONDUCTIVIDAD (W/mK)	DENSIDAD (kg/m³)	R_i (E. 3)	R_{se}	R_{si}	R_T (E. 2)	U (E. 1)	$U \frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$
HORMIGÓN ARMADO 2300<D<2500	0,2	2,3	2150	0,0869	0,04	0,13	0,257	3,89	3.349

1.3.7. CÁLCULOS DE SOLERA TIPO 1:



suelo
1 - Gres(sílice) 2200 < d < 2590: 3 cm 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000: 2 cm 3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]: 5 cm 4 - Hormigón armado 2300 < d < 2500: 20 cm Espesor total: 30.0 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Us: 0.22 kcal/(h·m²·°C) (Para una solera con longitud característica B' = 5 m)
Detalle de cálculo (Us)
Superficie del forjado, A: 100.00 m² Perímetro del forjado, P: 40.00 m Resistencia térmica del forjado, Rf: 1.84 m²·h·°C/kcal Sin aislamiento perimetral Tipo de terreno: Arcilla semidura
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 591.73 kg/m² Masa superficial del elemento base: 480.00 kg/m² Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 60.4(-1; -7) dB Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w: 70.2 dB

Ilustración 64: Representación de las capas de la solera tipo 1 (oficinas).

Tabla 101: Valores de cálculo de materiales de construcción para solera según el anejo HE1/V1 CTE HE

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESPESOR e (m)	CONDUCTIVIDAD (W/mK)	DENSIDAD (kg/m ³)	R_i (E. 3)
Plaqueta de gres (sílice) 2200<d<2590	0,03	2,3	2395	0,013
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800<d<2000	0,02	1,3	1900	0,0154
XPS expandido con CO ₂ [0,034 w/mk]	0,05	0,034	37,5	1,4705
Hormigón con armado transversal al espesor 2300<d<2500	0,2	2,3	2400	0,0869

En el caso que se presenta la solera se calcula de forma distinta ya que es un cerramiento en contacto con el terreno. Para el cálculo de la transmitancia térmica U (W/m²K) se considera según el DB HE como Caso 1: “soleras o losas apoyadas sobre el nivel del terreno o como máximo 0,50 m por debajo de éste”.

Método de cálculo del Caso 1: La transmitancia térmica U_s (W/m² · K) se obtiene de la tabla 10 en función del ancho D de la banda de aislamiento perimétrico, de la resistencia térmica del aislante R_a calculada mediante la ecuación 3 (E.3) y la longitud característica B' de la solera o losa. Los valores intermedios se pueden obtener por interpolación lineal.

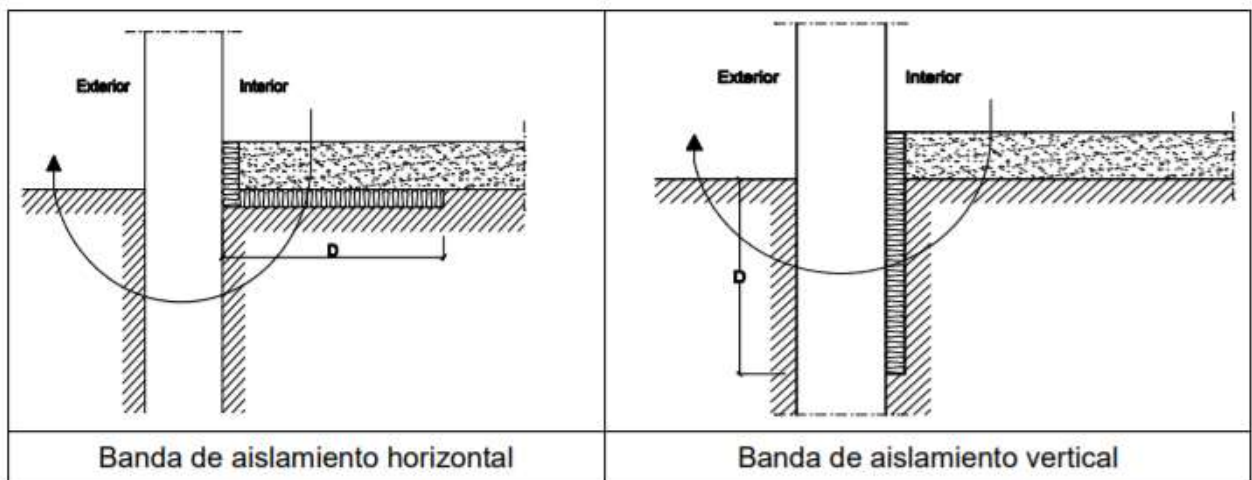


Ilustración 65: Soleras con aislamiento perimetral.

Tabla 102: Transmitancia térmica U_s en W/m²·K

B'	R _a	D = 0.5 m					D = 1.0 m					D ≥ 1.5 m				
		R _a (m ² ·K/ W)					R _a (m ² ·K/ W)					R _a (m ² ·K/ W)				
	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50
1	2,35	1,57	1,30	1,16	1,07	1,01	1,39	1,01	0,80	0,66	0,57	-	-	-	-	-
2	1,56	1,17	1,04	0,97	0,92	0,89	1,08	0,89	0,79	0,72	0,67	1,04	0,83	0,70	0,61	0,55
3	1,20	0,94	0,85	0,80	0,78	0,76	0,88	0,76	0,69	0,64	0,61	0,85	0,71	0,63	0,57	0,53
4	0,99	0,79	0,73	0,69	0,67	0,65	0,75	0,65	0,60	0,57	0,54	0,73	0,62	0,56	0,51	0,48
5	0,85	0,69	0,64	0,61	0,59	0,58	0,65	0,58	0,54	0,51	0,49	0,64	0,55	0,50	0,47	0,44
6	0,74	0,61	0,57	0,54	0,53	0,52	0,58	0,52	0,48	0,46	0,44	0,57	0,50	0,45	0,43	0,41
7	0,66	0,55	0,51	0,49	0,48	0,47	0,53	0,47	0,44	0,42	0,41	0,51	0,45	0,42	0,39	0,37
8	0,60	0,50	0,47	0,45	0,44	0,43	0,48	0,43	0,41	0,39	0,38	0,47	0,42	0,38	0,36	0,35
9	0,55	0,46	0,43	0,42	0,41	0,40	0,44	0,40	0,38	0,36	0,35	0,43	0,39	0,36	0,34	0,33
10	0,51	0,43	0,40	0,39	0,38	0,37	0,41	0,37	0,35	0,34	0,33	0,40	0,36	0,34	0,32	0,31
12	0,44	0,38	0,36	0,34	0,34	0,33	0,36	0,33	0,31	0,30	0,29	0,36	0,32	0,30	0,28	0,27
14	0,39	0,34	0,32	0,31	0,30	0,30	0,32	0,30	0,28	0,27	0,27	0,32	0,29	0,27	0,26	0,25
16	0,35	0,31	0,29	0,28	0,27	0,27	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,29	0,26	0,25	0,24	0,23
18	0,32	0,28	0,27	0,26	0,25	0,25	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22	0,27	0,24	0,23	0,22	0,21
≥20	0,30	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,25	0,23	0,22	0,21	0,21	0,25	0,22	0,21	0,20	0,20

Se define la longitud característica B' como el cociente entre la superficie del suelo y la longitud de su semiperímetro expuesto, según la expresión:

$$B' = \frac{A}{\frac{1}{2}P} \tag{Ec. 213}$$

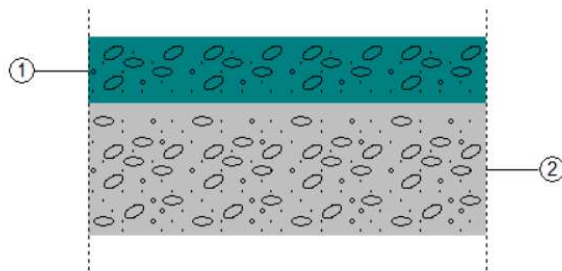
- P = Longitud del perímetro expuesto de la solera (m).
- A = Área de la solera (m².)

Calculamos B' utilizando la E.5 para las distintas zonas que conforman el sector de oficinas: R_a Corresponde a la resistencia térmica que presenta el aislante elegido, en este caso para XPS Expandido con CO₂ [0,034 W/MK] y espesor 5 cm obtenemos un R_a = 1,47. A continuación obtenemos la transmitancia térmica de la solera en cada zona del edificio. Como la solera posee aislamiento continuo en toda su superficie se toman los valores de la columna D ≥ 1,5 m y se interpola para los valores de B' y tomamos R_a como 1,5.

Tabla 103: Cálculo de transmitancia térmica de la solera del módulo de oficinas por recintos.

DEPENDENCIAS	ÁREA	$\frac{1}{2}P$	B'	$U \frac{W}{m^2 \cdot K}$
→ ZONAS DE OFICINAS:				
- Administración.....	35,00 m ²	$\frac{1}{2}(7,31 \cdot 2 + 4,80 \cdot 2) = 12,11$	2,89	0,637
- Sala de técnicos.....	21,80 m ²	$\frac{1}{2}(3,92 + 4,80 + 6,62 + 1,22 + 2,70 + 3,43) = 11,345$	1,921	0,647
- Archivo.....	9,25 m ²	$\frac{1}{2}(3,43 \cdot 2 + 2,70 \cdot 2) = 6,13$	1,508	0,655
- Sala de reuniones.....	19,22 m ²	$\frac{1}{2}(4,01 \cdot 2 + 4,80 \cdot 2) = 8,81$	2,181	0,687
- Cuarto de instalaciones.....	8,61 m ²	$\frac{1}{2}(4,65 \cdot 2 + 1,85 \cdot 2) = 6,5$	1,324	0,226
- Vestuario femenino.....	10,63 m ²	$\frac{1}{2}(4,65 \cdot 2 + 2,22 \cdot 2) = 6,85$	1,551	0,385
- Vestuario masculino.....	10,63 m ²	$\frac{1}{2}(4,65 \cdot 2 + 2,22 \cdot 2) = 6,85$	1,551	0,385
- Aseo de minusválidos.....	9,69 m ²	$\frac{1}{2}(4,65 \cdot 2 + 2,02 \cdot 2) = 6,67$	1,452	0,316
- Aseo público.....	12,20 m ²	$\frac{1}{2}(4,65 \cdot 2 + 2,55 \cdot 2) = 7,2$	1,694	0,485
- Almacén.....	30,40 m ²	$\frac{1}{2}(6,37 \cdot 2 + 4,80 \cdot 2) = 11,17$	2,721	0,649
- Despacho de ingeniería.....	19,90 m ²	$\frac{1}{2}(3,05 \cdot 2 + 4,54 \cdot 2) = 7,59$	2,621	0,656
			U_{total}	5,728

1.3.8. CÁLCULOS DE SOLERA TIPO 2:



SOLERA (20) + PAVIM. CONT. HM-15 (10)
1 - Hormigón en masa 2300 < d < 2600: 10 cm
2 - Solera de hormigón armado: 20 cm
Espesor total: 30.0 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Us: 0.46 W/(m ² ·K)
(Para una solera con longitud característica B' = 5 m)
Detalle de cálculo (Us)
Superficie del forjado, A: 100.00 m ²
Perímetro del forjado, P: 40.00 m
Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.14 m ² ·K/W
Sin aislamiento perimetral
Tipo de terreno: Arcilla semidura
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 745.00 kg/m ²
Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 67.3(-1; -7) dB
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w: 63.5 dB

Ilustración 66: Representación de las capas de la solera tipo 2 (ZONA ITV).

Tabla 104: Valores de cálculo de materiales de construcción para solera tipo 2 según el anejo HE1/V1 CTE HE

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESPESOR <i>e</i> (m)	CONDUCTIVIDAD (W/mK)	DENSIDAD (kg/m ³)	<i>R_i</i> (E. 3)
Hormigón en Masa	0,1	2	2450	0,05
Hormigón con armado transversal al espesor 2300<d<2500	0,2	2,3	2400	0,0869

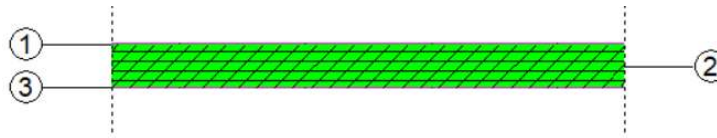
Calculamos B' utilizando la E.5 al igual que en el caso de la solera tipo 1 para la zona de ITV. *R_α* Corresponde a la resistencia térmica que presenta el aislante elegido, en este caso como la zona de ITV no vamos a climatizarla no hemos elegido ningún tipo de aislante, por ello utilizaremos la columna de *R_α* = 0.

A continuación, obtenemos la transmitancia térmica de la solera interpolando entre B'=12 y B'=14.

Tabla 105: Cálculo de transmitancia térmica de la solera del módulo de ITV.

DEPENDENCIAS	ÁREA	$\frac{1}{2}P$	<i>B'</i> (E. 5)	$U \frac{W}{m^2 \cdot K}$
→ ZONA DE I.T.V.:				
-Nave: zona de inspección...	750,50 m ²	$\frac{1}{2}(39,81 \cdot 2 + 18,85 \cdot 2) = 58,66$	12,794	0,42
			<i>U_{total}</i>	0,42

1.3.9. CÁLCULOS DE CUBIERTA TIPO 1 SOBRE NAVE DE ITV:



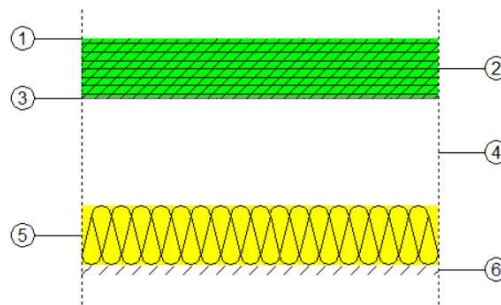
Tipo: Tejado
1 - Acero: 0.1 cm 2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]: 5 cm 3 - Acero: 0.1 cm Espesor total: 5.2 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Uc refrigeración: 0.60 W/(m ² ·K) Uc calefacción: 0.62 W/(m ² ·K)
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 17.48 kg/m ² Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 26.6(-1; -1) dB

Ilustración 67: Cubierta tipo 1 sobre zona ITV.

Tabla 106: Valores de cálculo de materiales de construcción para cubierta tipo 1 según el anejo HE1/V1 CTE HE.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESPESOR <i>e</i> (m)	CONDUCTIVIDAD (W/mK)	DENSIDAD (kg/m ³)	R_i (E. 3)	R_{se}	R_{si}	R_T (E. 2)	U (E. 1)	$U \frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$
ALUMINIO	0,001	230	2700	$4,347 \cdot 10^{-6}$	0,04	0,10	1,61	0,6208	0,53
XPS EXPANDIDO CON CO ₂	0,05	0,034	37,5	1,47					
ALUMINIO	0,001	230	2700	$4,347 \cdot 10^{-6}$					

1.3.10. CÁLCULOS DE CUBIERTA TIPO 2 SOBRE ZONA DE OFICINAS:



Tipo: Tejado
1 - Acero: 0.1 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]: 10 cm
3 - Acero: 0.1 cm
4 - Cámara de aire: 18 cm
5 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]: 10 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900: 1.5 cm
Espesor total: 39.7 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Uc refrigeración: 0.17 W/(m²·K)
Uc calefacción: 0.18 W/(m²·K)
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 35.73 kg/m²
Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 31.8(-1; -1) dB

Ilustración 681: Cubierta tipo 2 sobre zona de oficinas

Tabla 107: Valores de cálculo de materiales de construcción para cubierta tipo 2 según el anejo HE1/V1 CTE HE.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESPESOR e (m)	CONDUCTIVIDAD (W/mK)	DENSIDAD (kg/m³)	R_i (E. 3)	R_{se}	R_{si}	R_T (E. 2)	U (E. 1)
ALUMINIO	0,006	230	2700	$2,6 \cdot 10^{-5}$	0,04	0,10	4,32	0,2314
XPS EXPANDIDO CON CO ₂	0,10	0,034	37,5	1,47				
ALUMINIO	0,004	230	2700	$1,74 \cdot 10^{-5}$				
CÁMARA DE AIRE LIGERAMENTE VENTILADA	0,18	-	-	0,09				
MW LANA MINERAL [0,04 W/[mK]]	0,10	0,04	40	2,5				
PLACA DE YESO LAMINADO [PYL] 750<D<900	0,03	0,25	825	0,12				


He considerado que la cámara de aire está ligeramente ventilada, por tanto, según el CTE DB HE la resistencia térmica es la mitad de los valores que indica el reglamento para cámaras de aire sin ventilación. Es decir, la resistencia térmica para la cámara de aire utilizada para 18 cm (escogemos el valor más alto disponible en la tabla que es de 5 cm) es la siguiente:

$$R = \frac{0,18}{2} = 0,09$$

Tabla 108: Resistencias térmicas de cámaras de aire en m²·K/W

e (cm)	Sin ventilar	
	horizontal	vertical
1	0,15	0,15
2	0,16	0,17
5	0,16	0,18

1.3.11. CÁLCULOS DE CUBIERTA TIPO 3 SOBRE ZONA DE ITV:



Tipo: Tejado
1 - Policarbonatos [PC]: 1 cm Espesor total: 1.0 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Uc refrigeración: 3.31 kcal/(h·m ² ·°C) Uc calefacción: 4.53 kcal/(h·m ² ·°C)
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 12.00 kg/m ² Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 23.9(-1; -1) dB

Ilustración 692: Cubierta tipo 3 sobre zona de ITV.

Tabla 109: Valores de cálculo de materiales de construcción para cubierta tipo 3 según el anejo HE1/V1 CTE HE.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESPESOR e (m)	CONDUCTIVIDAD (W/mK)	DENSIDAD (kg/m ³)	R _i (E. 3)	R _{se}	R _{si}	R _T (E. 2)	U (E. 1)	U $\frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$
POLICARBONATO	0,01	0,2	1200	0,05	0,04	0,10	0,19	5,263	4,53

1.3.12. HUECOS EN FACHADA:

La descripción de las puertas y ventanas que generan pérdidas en fachada se detalla a continuación. Además, se muestra un detalle gráfico de las ventanas y puertas dispuestas en la zona de oficina que es el área a climatizar:

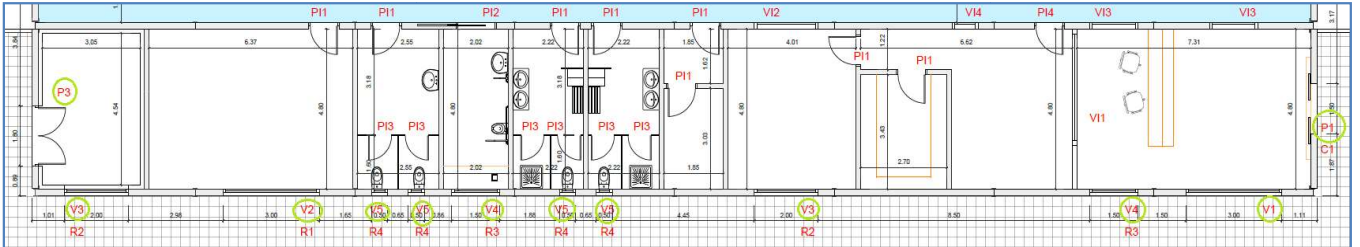
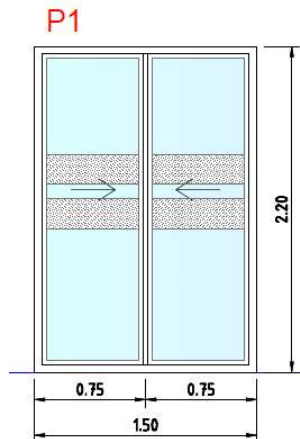


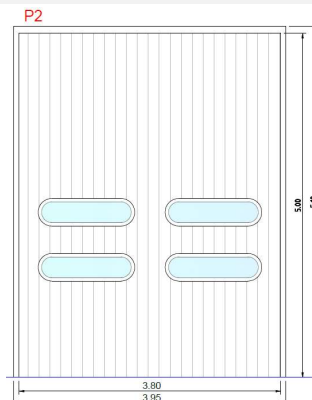
Ilustración 703: Detalle de huecos dispuestos en fachada de la zona de oficinas

(P1): Puerta automática de aluminio, de 150x220 cm - Doble acristalamiento 4/12/6



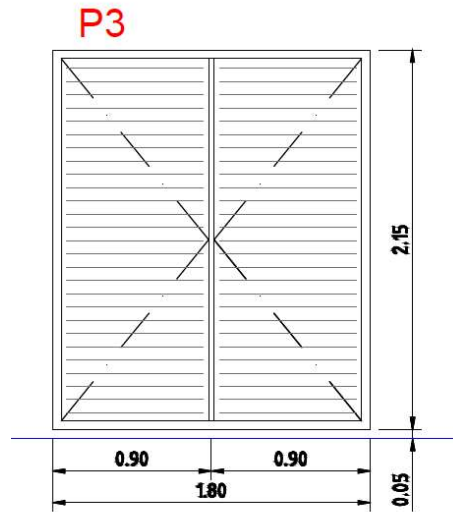
Dimensiones: 150 x 220 cm (ancho x alto)	nº uds: 1
Transmisión térmica horizontal	U_w 3.4 W/m ² K
Transmisión térmica vertical	U_w 2.8 W/m ² K

(P2): Puerta seccional de aluminio, de 395x510 cm.



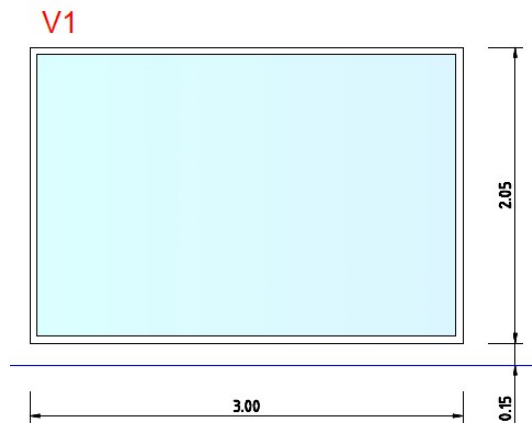
Dimensiones: 395 x 510 cm (ancho x alto)	nº uds: 6
Transmisión térmica	U_w 3 W/m ² K

(P3): Puerta de aluminio, de 180x215 cm - Doble acristalamiento 4/12/6



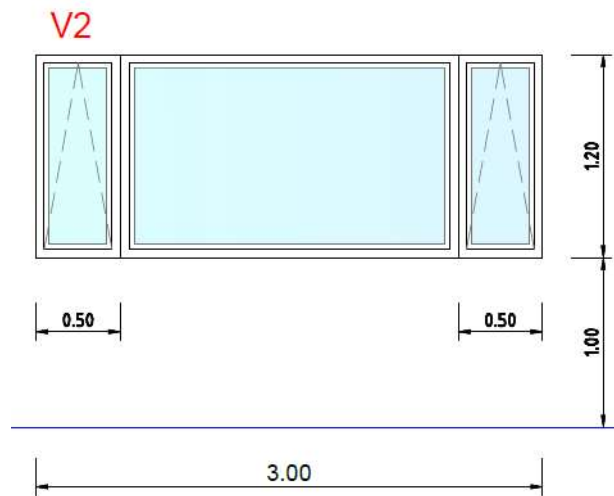
Dimensiones: 180 x 215 cm (ancho x alto)	nº uds: 1
Transmisión térmica horizontal	U_w 3.4 W/m ² K
Transmisión térmica vertical	U_w 2.8 W/m ² K

(V1): Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura al interior, de 300x205 cm - Doble acristalamiento 4/12/6



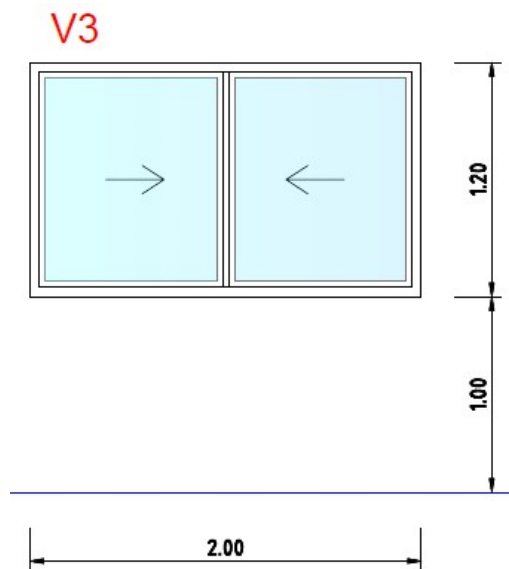
Dimensiones: 300 x 205 cm (ancho x alto)	nº uds: 1
Transmisión térmica horizontal	U_w 3.4 W/m ² K
Transmisión térmica vertical	U_w 2.8 W/m ² K

(V2): Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura al interior, de 300x120 cm
- Doble acristalamiento 4/12/6



Dimensiones: 300 x 120 cm (ancho x alto)	nº uds: 2
Transmisión térmica horizontal	U_w 3.4 W/m ² K
Transmisión térmica vertical	U_w 2.8 W/m ² K

(V3): Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura al interior, de 200x120 cm
- Doble acristalamiento 4/12/6

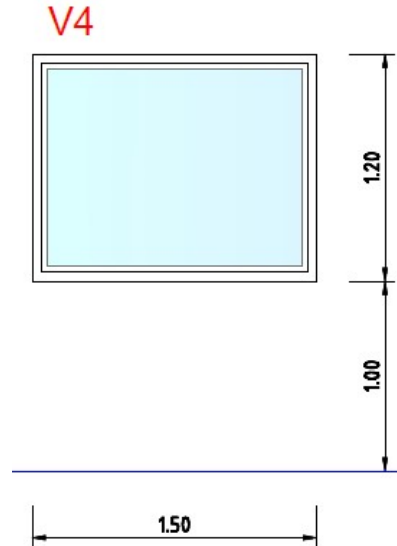


Dimensiones: 200 x 120 cm (ancho x alto)	nº uds: 2
Transmisión térmica horizontal	U_w 3.4 W/m ² K
Transmisión térmica vertical	U_w 2.8 W/m ² K

(V4): Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura al interior, de 150x120 cm - Doble acristalamiento 4/12/6

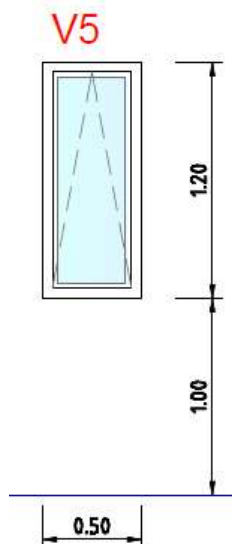
CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, lacado color, para conformado ventana de aluminio, abisagrada practicable, de 300x205 cm, formada por 2 hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de aluminio térmico.



Dimensiones: 150 x 120 cm (ancho x alto)	nº uds: 2
Transmisión térmica horizontal	U_w 3.4 W/m ² K
Transmisión térmica vertical	U_w 2.8 W/m ² K

(V5): Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura al interior, de 50x120 cm - Doble acristalamiento 4/12/6



Dimensiones: 50 x 120 cm (ancho x alto)	nº uds: 2
Transmisión térmica horizontal	U_w 3.4 W/m ² K
Transmisión térmica vertical	U_w 2.8 W/m ² K

1.3.12.1. CÁLCULOS DE TRANSMITANCIA TÉRMICA DE HUECOS:

La transmitancia térmica de los huecos es:

$$U_H \left(\frac{W}{m^2K} \right) = (1 - FM) \cdot U_{H,v} + FM \cdot U_{H,m} \quad (\text{Ec. 214})$$

Siendo:

- $U_{H,v}$ la transmitancia térmica de la parte semitransparente en $\frac{W}{m^2K}$.
- $U_{H,m}$ la transmitancia térmica del marco de la ventana, lucernario o puerta en $\frac{W}{m^2K}$.
- FM la fracción del hueco ocupada por el marco.

La siguiente tabla recoge, los recintos del sector de oficinas que poseen huecos al exterior, las pérdidas de carga debida a dichos huecos:

Tabla 110: Resumen de Q debido a huecos sobre fachada de oficinas y zona de inspección.

	RESUMEN CARGAS DEBIDAS A HUECOS:	TRANSMITANCIA TÉRMICA		SUP. S (m ²)	$\Delta T = T_i - T_e$ (°C)	COEFICIENTE ORIENTACIÓN OESTE	RÉGIMEN DE FMTº.	Q (W)	
		$U \left(\frac{kcal}{hm^2°C} \right)$	$U \left(\frac{W}{m^2K} \right)$						
ADMINISTRACIÓN	P1	8,77	10,2	11,25	21	1,05	1,5	3795,35	
	V1								
	V4								
SALA DE REUNIONES	V3	2,92	3,4	2,4					269,892
VESTUARIO FEMENINO	V5	2,92	3,4	0,6					67,473
VESTUARIO MASCULINO	V5	2,92	3,4	0,6					67,473
ASEOS MINUSVÁLIDOS	V4	2,92	3,4	1,8					202,419
ASEOS PÚBLICOS	V5	5,84	6,8	1,2					269,892
	V5								
ALMACÉN	V2	2,92	3,4	3,6					404,838
DESPACHO INGENIERO	V3	5,84	6,8	6,27	1410,185				
	P3								
NAVE: ZONA DE INSPECCIÓN	3xP2	7,73	9	60,435	CO.NORTE 1,15	36836,64			
	3xP2	7,73	9	60,435	CO. SUR 1,00				

1.4. CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CALOR:

En el siguiente apartado se van a calcular las pérdidas de calor sensible, es decir la carga o energía térmica que gana o pierde los recintos en estudio debido a la transmisión a través de paredes, acristalamientos, suelos y techos. El objetivo es determinar un sistema de climatización con una potencia que la compense.

$$Q (W) = U \cdot S \cdot \Delta T \cdot \text{Coef. de orientación} \cdot \text{Coef. régimen de funcionamiento}$$

Tabla 111: Cálculo de carga térmica de cada sala.

DEPENDENCIAS	CERRAMIENTOS	ÁREA m ²	TRANSMITANCIA TÉRMICA $U \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	$\Delta T = T_i - T_e$ (°C)	RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	COEFICIENTE ORIENTACIÓN	Q (W)
Administración	Muro fachada oeste	5,97	0,3476	21	1,5	1,05	68,695
	Tabique interior C2	21,2	0,337			-	225,048
	Muro fachada sur	21,2	0,3			1,00	200,34
	Cubierta tipo 2	35	0,2314			-	255,118
	Solera 1	35	0,637	14,5		-	484,916
	Huecos	11,25	10,2	21		1,05	3795,356
Sala de técnicos	Muro fachada oeste	11,37	0,3476	21	1,5	1,05	130,83
	Tabique interior C2	19,2	0,337			-	203,8176
	Cubierta tipo 2	21,8	0,2314			-	158,902
	Solera 1	21,8	0,647	14,5		-	204,5167
Archivo	Muro fachada oeste	7,83	0,3	21	1,5	1,05	77,69
	Cubierta tipo 2	9,25	0,2314			-	67,424
	Solera 1	9,25	0,655	14,5		-	131,77
Sala de reuniones	Muro fachada oeste	9,23	0,3476	21	1,5	1,05	106,207
	Tabique interior C2	11,63	0,337			-	123,458
	Cubierta tipo 2	19,22	0,2314			-	140,096
	Solera 1	19,22	0,687			14,5	-
	Huecos	2,4	3,4	21		1,05	269,89
Cuarto de instalaciones	Muro fachada oeste	5,365	0,3476	21	1,5	1,05	61,7339
	Tabique interior C2	5,365	0,337			-	56,852
	Cubierta tipo 2	8,61	0,2314			-	62,759
	Solera 1	8,61	0,226	14,5		-	42,322
Vestuario femenino	Muro fachada oeste	5,84	0,3476	21	1,5	1,05	67,199
	Tabique interior C2	6,44	0,337			-	68,3638
	Cubierta tipo 2	10,63	0,2314			-	77,483
	Solera 1	10,63	0,385			14,5	-
	Huecos	0,6	3,4	21		1,05	67,473
Vestuario masculino	Muro fachada oeste	5,84	0,3476	21	1,5	1,05	67,199
	Tabique interior C2	6,44	0,337			-	68,3638
	Cubierta tipo 2	10,63	0,2314			-	77,483
	Solera 1	10,63	0,385			14,5	-
	Huecos	0,6	3,4	21		1,05	67,473
Aseo de	Muro fachada oeste	4,06	0,3476	21	1,5	1,05	46,717

minusválidos	Tabique interior C2	5,86	0,337			-	62,20
	Cubierta tipo 2	9,69	0,2314			-	70,631
	Solera 1	9,69	0,316	14,5		-	66,599
	Huecos	1,8	3,4	21		1,05	202,419
Aseo público	Muro fachada oeste	6,195				1,05	61,47
	Tabique interior C2	7,395	0,337	21		-	78,501
	Cubierta tipo 2	12,20	0,2314		1,5	-	70,631
	Solera 1	12,20	0,485	14,5		-	128,69
	Huecos	1,2	6,8			1,05	269,89
Almacén	Muro fachada oeste	14,87	0,3476	21		1,05	171,106
	Tabique interior C2	18,47	0,337	21		-	196,068
	Cubierta tipo 2	30,40	0,2314		1,5	-	221,588
	Solera 1	30,40	0,649	14,5		-	429,11
	Huecos	3,6	3,41	21		1,05	406,0287
Despacho de ingeniería	Muro fachada oeste	6,445	0,3476			1,05	74,1612
	Tabique interior C2	8,845	0,523	21		-	93,894
	Muro fachada norte	9,296	0,3476		1,5	1,15	117,053
	Cubierta tipo 2	19,90	0,2314			-	145,053
	Solera 1	19,90	0,656	14,5		-	283,933
	Huecos	6,27	6,8	21		1,15	1544,489
PERDIDAS TOTALES EN EL MÓDULO DE OFICINA							12.634,226
Nave: zona de inspección	Muro fachada norte	33,82	0,3476			1,15	425,855
	Muro fachada sur	33,82	0,3476			1,00	370,308
	Muro fachada este	199	0,3476	21		1,10	2396,823
	Cubierta tipo 1	620,4	0,6208		1,5	-	12132,04
	Cubierta tipo 3	153,6	5,263			-	25464,5
	Solera 2	750,5	0,42	14,5		-	6855,8175
	Huecos	120,9	3	21		1,5	17137,57
PERDIDAS TOTALES EN EL MÓDULO DE ITV							64.782,913

*Para el cálculo del área de los muros se elimina el área de los huecos que se presenten en los mismos.

*Se ha considerado que la temperatura del suelo está a 6,5° por ello la diferencia de temperatura es de 14,5°.

Dado el uso a qué estará destinado el módulo de la zona de ITV, cuyas puertas se prevé estén abiertas durante el ejercicio de la actividad a lo largo de las horas de trabajo, así como el gran volumen de la nave, cuya carga térmica es muy elevada, no se prevé en ningún momento su climatización.

1.5. CALOR SENSIBLE DE VENTILACIÓN DE LOS ESPACIOS DE LA NAVE:

Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), los caudales de ventilación dependen del uso al que se dedique cada espacio y de la ocupación. Se divide en cuatro categorías:

-Para el caso distinto a vivienda podemos determinar los caudales de aire de acuerdo con el RITE y su clasificación del aire interior:

Tabla 112: caudales de aire por persona en función de la calidad del aire

CATEGORÍA	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

El RITE indica, en el apartado 1.1.4.2.2, la calidad mínima de aire a mantener en diferentes tipos de recinto. La clasificación es la siguiente:

Tabla 113: Calidad del aire en función del uso del edificio.

IDA 1	Aire de óptima calidad	Hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías
IDA 2	Aire de buena calidad	Oficinas, residencias (estudiantes y ancianos), locales comunes de edificios hoteleros, salas de lecturas, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y similares, piscinas y similares
IDA 3	AIRE DE CALIDAD MEDIA	Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de edificios hoteleros, restaurantes cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo las piscinas), salas de ordenadores y similares
IDA 4	Aire de calidad baja	Nunca se empleará, salvo casos especiales que deberán ser justificados

Las zonas a climatizar corresponden al sector de oficinas por lo tanto se elige una calidad buena de aire (IDA 2), con un caudal de 12,5 dm³/s por persona.

Las ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior de ventilación. Estas ganancias pasan directamente a ser cargas de refrigeración que se calculan mediante la siguiente expresión:

$$Q_{GAN,t} = 0,33 \cdot C \cdot (t_{ext} - t_{int}) \quad (\text{Ec. 215})$$

Siendo:

$Q_{GAN,t}$: la ganancia de calor sensible en el instante t (W).

C: Caudal de aire exterior ($\frac{m^3}{h}$).

La temperatura interior de confort es de 21° y la exterior la consideramos como 35° en verano.

A continuación se detalla el caudal mínimo de ventilación exigido en cada sala en función del número total de personas previsto.

Tabla 114: Caudales de aire necesario por dependencia en función de la ocupación y la calidad del aire.

DEPENDENCIAS	ÁREA	NÚMERO MEDIO DE OCUPACIÓN	dm ³ /s por persona	$q \left(\frac{L}{s} \right)$	$q \left(\frac{m^3}{h} \right)$	$Q_{GAN,t} (W)$
Administración	35,00 m ²	15	12,5	187,5	675	3118,5
Sala de técnicos	21,80 m ²	10		125	450	2079
Sala de reuniones	19,22 m ²	10		125	450	2079
Cuarto de instalaciones	8,61 m ²	4		50	180	831,6
Vestuario femenino	10,63 m ²	5		62,5	225	1039,5
Vestuario masculino	10,63 m ²	5		62,5	225	1039,5
Aseo de minusválidos	9,69 m ²	4		50	180	831,6
Aseo público	12,20 m ²	4		50	180	831,6
Despacho de ingeniería	19,90 m ²	5		62,5	225	1039,5

En función del caudal calculado en cada sala obtenemos las pérdidas de calor que junto con las calculadas por los cerramientos elegimos el equipo de ventilación que cubra la demanda solicitada.

Dadas las características y el diseño del edificio proyectado, así como el uso de las dependencias anejas a la zona de inspección, se ha determinado por climatizar únicamente las siguientes estancias correspondientes al módulo de oficinas:

- Zona de Administración.
- Sala de técnicos.
- Sala de reuniones.
- Cuarto de instalaciones.

No obstante, y en previsión de que algún día se decidiera climatizar la totalidad de este cuerpo anejo a la nave, se ha optado por realizar el cálculo de las pérdidas de calor correspondiente al resto de dependencias.

1.6. DETERMINACIÓN DE MÁQUINAS:

Por último calculamos el calor total sensible de dichas zonas a climatizar:

Tabla 115: Equipo de climatización elegido en función de las pérdidas de calor totales.

DEPENDENCIAS	ÁREA	$Q_{GAN,t} (W)$	$Q_{envolvente} (W)$	$Q_{TOTAL} (W)$	EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN	
					UNIDAD INTERIOR	UNIDAD EXTERIOR
Administración	35,00 m ²	3118,5	5029,473	8147,973	PLA-RP100BA	PUHZ-P100
Sala de técnicos	21,80 m ²	2079	698,0663	2768,066	PKA-RP35	PUHZ-RP35
Sala de reuniones	19,22 m ²	2079	926,841	3005,841	PKA-RP35	PUHZ-RP35
Cuarto de instalaciones	8,61 m ²	831,6	223,6669	1055,266	PKA-RP35	PUHZ-RP35

En base a los cálculos realizados y a las necesidades de previsión de potencia, diseño y superficie de los recintos se acompañan a continuación las fichas técnicas de los aparatos elegidos:

MODELO		SPLZ-71BA (H)		SPLZ-100BA (H)		SPLZ-125BA (H)	
UNIDAD INTERIOR		PLA-RP71BA (H)		PLA-RP100BA (H)		PLA-RP125BA (H)	
UNIDAD EXTERIOR		SUZ-KA71VA		PUHZ-P100VHA		PUHZ-P125VHA	
Función		FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR
Capacidad	kW	7,1 (0,9-8,1)	8,0 (0,9-10,2)	9,4 (4,9-11,2)	11,2 (4,9-12,5)	12,3 (5,5-14)	14,0 (5-16)
	kCal/h	6.106	6.880	8.084	9.632	10.578	12.040
Consumo Total	kW	2,47	2,44	3,12	3,21	4,09	4,02
	Función	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR
Tensión	V-F-50Hz	230-I		230-I		230-I	
Intensidad Nominal	A	10,51	10,03	13,26	13,62	18,37	17,74
Intensidad Máxima	A	16,5		29		29	
Coefficiente Eficacia Energética		2,87	3,27	3,01	3,48	3,01	3,48
Etiquetado Energético		C		B	B	B	B
Unidad Interior	Caudal de aire (1)	14 / 16 / 18 / 21		20 / 23 / 26 / 30		22 / 25 / 28 / 31	
	Nivel sonoro (1)	28 / 30 / 32 / 34		32 / 34 / 37 / 40		34 / 36 / 39 / 41	
	Dimensiones (2)	840 / 840 / 258		840 / 840 / 298		840 / 840 / 298	
	Peso	23		26		27	
Unidad Exterior	Caudal de aire	49		60		100	
	Nivel sonoro (4)	53	55	50 (47)	54	51 (48)	55
	Dimensiones (2)	840 / 330 / 850		950 / 330+30 / 943		950 / 330+30 / 1.350	
	Peso	58		75		99	
Conexión Frigorífica	Líquido	9,52 (3/8")		9,52 (3/8")		9,52 (3/8")	
	Gas	15,88 (5/8")		15,88 (5/8")		15,88 (5/8")	
Precarga de gas hasta	m	7		20		30	
Distancias Frigoríficas (Máx. Vert./Total)	m	30 / 30		30 / 50		30 / 50	
Nº de Curvas	máx	10		15		15	

Ilustración 71: unidades de climatización para la sala de Administración.

ESPECIFICACIONES		PKA-RP35HAL	PKA-RP50HAL	PKA-RP60KAL	PKA-RP71HAL	PKA-RP100HAL	
Capacidad Frío Nom. (Min/Máx) (1)	kW	3,6 (1,6-4,5)	4,6 (2,3-5,6)	6,1 (2,7-6,7)	7,1 (3,3-8,1)	10,0 (4,9-11,4)	
Capacidad Calor Nom. (Min/Máx) (1)	kW	4,1 (1,6-5,2)	5,0 (2,5-7,3)	7,0 (2,8-8,2)	8,0 (3,5-10,2)	11,2 (4,5-14,0)	
Dimensiones Panel (Altura/Ancho/Fondo)	mm	295 x 898 x 249			365 x 1.170 x 295		
Peso	kg	13			21		
Caudal de aire (Baja/Media/Alta)	m³/min	9 / 10,5 / 12			18 / 20 / 22		
Nivel sonoro (Baja/Media/Alta)	dB(A)	36 / 40 / 43			39 / 42 / 45		
Potencia sonora	dB(A)	60	60	64	64	65	
Intensidad Máxima	A	0,4	0,4	0,43	0,43	0,57	
(1) Valores de referencia en combinación con la serie Power Inverter. Para más información consulte el Manual Técnico.							
SEER/SCOP*		PKA-RP35HAL	PKA-RP50HAL	PKA-RP60KAL	PKA-RP71HAL	PKA-RP100HAL	
Zubadan	PUHZ-SHW	Conjunto				HPKZS-100VKAL/YKAL	
		Monofásica V				5,2 (A) / 3,8 (A)	
		Trifásica Y				5,2 (A) / 3,8 (A)	
Power Inverter	PUHZ-ZRP	Conjunto	PKZS-35VHAL	PKZS-50VHAL	PKZS-60VKAL	PKZS-71VKAL	PKZS-100VKAL/YKAL
		Monofásica V	5,7 (A+) / 3,9 (A)	5,3 (A) / 4,0 (A+)	6,3 (A++) / 4,2 (A+)	6,5 (A++) / 4,3 (A+)	6,1 (A++) / 4,0 (A+)
		Trifásica Y					6,0 (A+) / 4,0 (A+)
Standard Inverter	SUZ-KA**VA3 PUHZ-P**VHA4/YHA2 PUHZ-P**VHA3R3/YHAR2	Conjunto				SPLZS-100VKAL/YKAL	
		Monofásica V				4,8 (B) / 3,8 (A)	
		Trifásica Y				4,8 (B) / 3,8 (A)	

* SCOP Para zona climática intermedia según directiva ErP 206/2012.

Ilustración 72: Unidades de climatización para la sala de técnicos, reuniones e instalaciones.

Las máquinas utilizadas para la climatización de las dependencias son de tipo partido, con unidades interiores de salida directa de aire climatizado, por lo que no se utilizará red de conductos para el acondicionamiento térmico de las dependencias a climatizar.

1.7. CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN:

En la nave se ha previsto de una instalación de ventilación para garantizar la renovación del aire de las dependencias de acuerdo con los mínimos exigidos de la calidad del aire interior.

El código técnico CTE establece el marco normativo que regula las exigencias básicas de calidad en la edificación (Seguridad, salubridad, etc.). Formando parte del contenido del CTE se encuentra el documento básico DB-HS3, dedicado al desarrollo de la exigencia básica de calidad del aire interior. Quedando circunscrito exclusivamente el ámbito de aplicación de esta normativa a los siguientes usos:

-Edificios de vivienda: interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros y los garajes y Aparcamiento.

-En los edificios de otros usos resulta de aplicación: garajes y aparcamientos.

Por ello, en el caso de los usos que no han quedado dentro del ámbito del DB-HS3, el marco normativo de aplicación queda regulado en el RITE; esta normativa se ocupa de definir cualitativamente y cuantitativamente los requisitos mínimos que deberá tener la calidad del aire en el interior de los locales circunscritos al ámbito de aplicación a la misma; a continuación se acompaña tabla de caudales y valores de calidad del aire establecida en el RITE:

Tabla 116: Categorías de la calidad del aire según el RITE.

CATEGORÍA DE LA CALIDAD DE AIRE	(A) NO FUMADORES		(A) FUMADORES		(B)	(C)	(D)	
	l/s·persona	m ³ /h·persona	l/s·persona	m ³ /h·persona	dp	ppm CO ₂	l/s·m ²	m ³ /h·m ²
IDA 1 (ÓPTIMO)	20,0	72,0	30,0	108,0	0,8	350	No aplicable	
IDA 2 (BUENO)	12,5	45,0	18,8	67,5	1,2	500	0,83	2,99
IDA 3 (MEDIO)	8,0	28,8	12,0	43,2	2,0	800	0,55	1,98
IDA 4 (BAJO)	5,0	18,0	7,5	27,0	3,0	1200	0,28	1,01

Según lo estipulado en uno de los apartados anteriores para el cálculo del calor sensible de ventilación, nos situamos ante un sistema de IDA 2 y consideramos que en el interior de la nave no hay fumadores, por ello el caudal en cada sala es de 45 m³/h·persona.

Tabla 117: Caudales de aire en m³/h por dependencias.

DEPENDENCIAS	NÚMERO MEDIO DE OCUPACIÓN	dm ³ /s por persona	$q \left(\frac{L}{s} \right)$	$q \left(\frac{m^3}{h} \right)$
Administración	15	12,5	187,5	675
Sala de técnicos	10		125	450
Sala de reuniones	10		125	450
Cuarto de instalaciones	4		50	180
Vestuario femenino	5		62,5	225
Vestuario masculino	5		62,5	225
Aseo de minusválidos	4		50	180
Aseo público	4		50	180
Despacho de ingeniería	5		62,5	225

1.7.1. SISTEMA DE VENTILACIÓN ZONA 1:

En la nave se ha realizado un sistema de ventilación independiente para las siguientes dependencias, que hemos denominado “zona 1”: vestuarios, aseos, almacén y despacho de ingeniería. En este sentido, dichos recintos tendrán un aporte de ventilación natural directa desde el exterior a través de las rejillas con qué contarán las puertas de acceso a los mismos desde la zona de inspección; así mismo se ha previsto un equipo extractor de expulsión de aire al exterior que será calculado a continuación.

La suma del caudal de aire necesario para ventilar dichas salas al exterior es la siguiente:

$$Q \left(\frac{m^3}{h} \right) = 225 + 225 + 180 + 180 + 225 = 1215 \frac{m^3}{h}$$

Obtenemos un caudal de $1215 \frac{m^3}{h}$ por ello se ha elegido un extractor tubular de tipo heliocentrífugo modelo **TD1300/250** cuyo caudal nominal en descarga es de $Q = 1300 \frac{m^3}{h}$

	Velocidad	Potencia absorbida máxima	Intensidad absorbida máxima	Caudal en descarga libre	Temperatura máxima de trabajo	Nivel de presión sonora*	Ø Conducto	Peso
TD-MIXVENT	(r.p.m.)	(W)	(A)	(m³/h)	(°C)	(dB(A))	(mm)	(kg)
TD-160/100 N SILENT	2500	20	0,16	180	40	24	100	1,4
	2200	12	0,10	140	40	21		
TD-250/100	2200	24	0,11	240	40	31	100	2,0
	1850	18	0,10	180	40	26		
TD-350/125	2250	30	0,13	360	40	33	125	2,0
	1900	22	0,10	280	40	28		
TD-500/150	2500	50	0,22	580	60	33	150	2,7
	1950	44	0,19	430	60	29		
TD-500/160	2500	50	0,22	580	60	33	160	2,7
	1950	44	0,19	430	60	29		
TD-800/200N	2780	70	0,30	880	60	37	200	4,9
	2480	60	0,26	700	60	33		
TD-800/200	2500	120	0,50	1100	60	39	200	4,9
	2000	100	0,45	800	60	33		
TD-1000/250	2800	125	0,50	1010	60	40	250	9,4
	2610	85	0,35	900	60	38		
TD-1300/250	2520	180	0,80	1300	60	43	250	9,4
	2000	140	0,60	1100	60	39		
TD-2000/315	2700	255	1,20	2000	60	47	315	14,0
	2000	160	0,80	1550	60	42		
TD-4000/355	1400	345	1,53	3800	40	44	355	19,0
TD-6000/400	1400	665	2,97	5500	40	44	400	26,0

* Nivel de presión sonora, radiado a 3 metros en campo libre, con tubos rígidos en aspiración y descarga.

Ilustración 73: Características técnicas del extractor situado en el despacho de ingeniero.

Además, en ambos aseos y vestuarios se ha dispuesto de 2 bocas de aspiración excepto en el de minusválidos que se ha colocado 1 ya que se prevé una menor ocupación. Las bocas de aspiración son del modelo BOC-125 de 125 mm de diámetro e irán conectadas al conducto de extracción.

Modelo	Ø (mm)	Manguito
BOCP 80	80	HI 100 - abrazaderas pladur
BOCP 125	125	HI 100 - abrazaderas pladur
BOC 80	80	HI 275 - travesía de losa
BOC 125	125	HI 275 - travesía de losa

Dimensiones (mm)



Modelo	A	B	D1	D2	H
BOC 80	119	19	78	98	275
BOC 125	169	27	122	154	275
BOCP 80	119	19	78	99	100
BOCP 125	169	27	122	159	100

Ilustración 74: Bocas de aspiración situadas en los cuartos húmedos del módulo de oficinas y la sala de instalaciones.

Aún cuando la ocupación de la zona de almacén se estima sea nula, en continuidad con la red de ventilación proyectada se ha previsto la colocación de dos rejillas para la aireación de este recinto. Por último, en el aseo público se colocará igualmente una rejilla de ventilación, dado que se prevé un mayor uso de este cuarto húmedo. Las tres rejillas poseen unas dimensiones de 15·40 cm.

1.7.2. SISTEMA DE VENTILACIÓN ZONA 2:

La “zona 2” se corresponde con el resto de las dependencias del módulo de oficinas: administración, sala de técnicos, sala de reuniones, archivo y sala de instalaciones. Dado que la mayor parte de estos recintos carecen de conexión directa con la nave (zona de inspección), para la renovación del aire interior se ha previsto la colocación de una unidad de intercambiador de calor que aportará el aire necesario a estas dependencias desde el exterior a través de las correspondientes rejillas de ventilación y además recupera el aire caliente del interior.

Del mismo modo, así mismo se ha previsto un equipo extractor de expulsión de aire al exterior que será calculado a continuación.

La suma del caudal de aire necesario para ventilar dichas salas al exterior es la siguiente (“tabla 24”):

$$Q \left(\frac{m^3}{h} \right) = 675 + 450 + 450 + 180 = 1755 \frac{m^3}{h}$$

Obtenemos un caudal de $1755 \frac{m^3}{h}$ por ello se ha elegido un extractor centrífugo de baja presión para conductos rectangulares de modelo **ILB/4-250** cuyo caudal nominal en descarga es de $Q = 2350 \frac{m^3}{h}$ que cubre el caudal demandado. Dicho extractor va conectado a dos bocas de aspiración del modelo BOC-125 en el cuarto de instalaciones y 5 rejillas de ventilación tal como se recoge en el plano nº24 “Instalaciones de climatización y ventilación”.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Es imprescindible comprobar que las características eléctricas (voltaje, intensidad, frecuencia, etc.) del motor que aparecen en la placa del mismo son compatibles con las de la instalación.

Modelo	Dimensiones nominales de conducto	Velocidad [r.p.m.]	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad absorbida máxima (A)		Caudal máximo (m ³ /h)	Nivel de presión sonora* (dB(A))	Temperatura mínima y máxima de trabajo (°C)	Peso (Kg)	Regulador de velocidad	Regulador de frecuencia
				a 230 V	a 400 V						
4 POLOS MONOFÁSICO											
ILB/4-200	400 x 200	1240	240	1,15	-	1.090	57	-40/+70	15	RMB-1,5	-
ILB/4-225	500 x 250	1130	520	2,45	-	1.670	56	-40/+70	20	RMB-3,5	-
ILB/4-250	500 x 300	1130	950	4,4	-	2.350	60	-40/+70	25	RMB-8	-

Ilustración 75: Extractor centrífugo situado en la zona de administración.

La unidad de recuperador de calor es el modelo **RECUP-20-H** que abastece el caudal de $1755 \frac{m^3}{h}$, además está dotada de filtros de bolsa rígida de eficacia F6+F8. Al igual que el extractor definido anteriormente, el intercambiador va conectado a 4 rejillas de ventilación. Además se une a la unidad de climatización Cassette-PLA-RP100BA situado en la sala de administración.

41 RECUPERADORES DE CALOR Serie RECUP

Recuperadores de calor configurables, con placas de flujo cruzado, para instalación horizontal (H) o vertical (V)

Características:

- Intercambiador de placas de aluminio con rendimientos entre 52%-55%
- Possibilidad de configuración entre diferentes posiciones de bocas
- Filtros incorporados, calidad F6 y F6+F8. Otras combinaciones bajo pedido.
- Caja en acero galvanizado con aislamiento acústico integrado

Construcción:

- Estructura construida en chapa de acero galvanizado
- Bocas de entrada y salida con junta estanca
- Bocas intercambiables
- Puertas de acceso para facilitar el mantenimiento y la limpieza

Versiones:

- Horizontal (H) o Vertical (V)
- Ambiental: Renovación de aire, sin aportación de calefacción (S)
- Eléctrica: Con aportación de calefacción mediante baterías eléctricas (EB)

Batería de agua: Con aportación de calefacción mediante baterías de agua (WB)

Bajo demanda:

- Módulo Adiabático

RECUP - 20 - H - C - F6 - MA

Modelo Tamaño H: Configuración horizontal / V: Configuración vertical A-F: Posición de bocas (Standard C o B según modelo) F6: F6 / F6+F8 / F8 MA: Módulo Adiabático

Modelo	Velocidad (r/min)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Potencia motor (W)	Caudal máx F6 (m ³ /h)	Eficiencia térmica (%)	NPS irradiado dB(A)	Filtro EN 779	Peso (Kg)
RECUP-12-H	1425	1x230	2x2,00	2x450	1300	52	53	G4, F6, F6+F8	67
RECUP-20-H	1350	1x230	2x2,00	2x450	2050	52	48	G4, F6, F6+F8	86
RECUP-20-V	1350	1x230	2x2,00	2x450	2050	52	45	G4, F6, F6+F8	86
RECUP-30-H	1250	1x230	2x5,40	2x600	3150	54	52	G4, F6, F6+F8	112
RECUP-30-V	1250	1x230	2x5,40	2x600	3150	54	52	G4, F6, F6+F8	112

Ilustración 76: Recuperador de calor zona administración.

BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017

Fdo.:
D^a. María Fernández Alves
 Grado en Ingeniería Mecánica



Anejo 5.5: Plan Control de Calidad

Contenido:

5.5. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD:	555
5.5.1. CUESTIONES GENERALES	555
5.5.2. CONTROL DEL PROYECTO.....	555
5.5.3. CONTROL RECEPCIÓN EN OBRA PRYTºS. EQUIPOS Y SISTEMAS	556
5.5.4. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	560
5.5.5. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA	565

5.5. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD:

5.5.1. CUESTIONES GENERALES:

De un lado tenemos el Control del Proyecto, y por otro el Control relacionado con la Ejecución de las Obras, el cual se subdivide a su vez en otros tres niveles de control.

5.5.2. CONTROL DEL PROYECTO: (artículo 6.2. del CTE. Parte I)

El contenido del presente documento y su grado de definición permiten verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable, así como todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final de las obras proyectadas.

El cumplimiento de las exigencias básicas, quedan garantizadas en el grado de afección que le sea de aplicación según el presente documento, gracias a la justificación que se realiza de cada uno de los Documentos Básicos.

Así, de este modo, la calidad del Proyecto queda garantizada en virtud de lo reflejado en el artículo 6 del CTE.

5.5.3. CONTROL RECEPCIÓN EN OBRA PRYT^os. EQUIPOS y SISTEMAS: (artº. 7.2. Parte I)

Este control, tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. El cumplimiento del mismo, se puede realizar por medio de alguno de los tres sistemas que se proponen:

1. Control de documentación de los suministros, realizado conforme al artículo 7.2.1. del CTE
2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, conforme al artículo 7.2.2. del CTE
3. También existe la posibilidad de realizar ensayos en la recepción, lo que se hará conforme al artículo 7.2.3. del CTE

En relación al segundo de los sistemas propuestos y dada la tendencia futura de productos, materiales y sistemas de construcción en contar con ciertos organismos y entidades que avalen las propiedades y características de los mismos, es indudable que este sistema, basado en los distintivos de calidad, tiene cada vez más aceptación. Por tal motivo, y desde aquí, desde el Proyecto se recogen a continuación las características y condiciones que debe recoger el distintivo de calidad en cuestión, para ser aceptado por parte del responsable de Ejecución de la Obra, puesto que la LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto.

Este proceso afecta también a los fabricantes de productos y constructores (y por tanto a Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción establece nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico

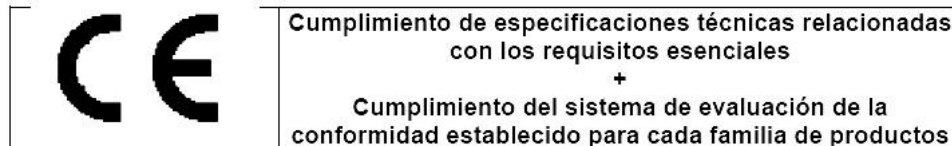
Esta calidad, así como los distintivos de calidad, hacen en definitiva que los productos, materiales y sistemas de construcción puedan ser reconocidos como poseedores de determinadas cualidades que les hacen poder compararse y competir con productos similares.

El mercado CE de un producto de construcción indica:

-) Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

-) Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

-) Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
-) La existencia del marcado CE propiamente dicho.
-) La existencia de la documentación adicional que proceda.

Aparte de la comprobación de la existencia de marcado CE en todos los materiales, habrá algunas partidas de obra en que deberán exigirse otros controles a este punto:

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO:

-) Control componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para Recepción de Cementos, Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
- Cemento
 - Agua de amasado
 - Áridos
 - Otros componentes (antes del inicio de la obra)
-) Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
- Resistencia
 - Consistencia
 - Durabilidad
-) Ensayos de control del hormigón:
- Modalidad 1: Control a nivel reducido
 - Modalidad 2: Control al 100%
 - Modalidad 3: Control estadístico del hormigón

- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

) Control de calidad del acero:

- Control a nivel reducido:
BSólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal:
BSe debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
BEI único válido para hormigón pretensado.
BTanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
- Comprobación de soldabilidad:
BEn el caso de existir empalmes por soldadura

) Otros controles:

- Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.
- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Control de los equipos de tesado.
- Control de los productos de inyección.

ESTRUCTURAS DE ACERO:

- Certificado de calidad del material.
- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.

ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:

- Piezas:
- Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categorías I o II) de las piezas.
- Arenas
- Cementos y cales
- Morteros secos preparados y hormigones preparados
- Comprobación de dosificación y resistencia

ESTRUCTURAS DE MADERA:

) Suministro y recepción de los productos:

- Identificación del suministro con carácter general:
BNombre y dirección de la empresa suministradora y del aserradero o fábrica.
BFecha y cantidad del suministro.
BCertificado de origen y distintivo de calidad del producto.
- Identificación del suministro con carácter específico:
BMadera aserrada:
 - a) Especie botánica y clase resistente.
 - b) Dimensiones nominales
 - c) Contenido de humedad

BTablero:

- a) Tipo de tablero estructural.
- b) Dimensiones nominales

BElemento estructural de madera encolada:

- a) Tipo de elemento estructural y clase resistente
- b) Dimensiones nominales
- c) Marcado

BElementos realizados en taller:

- a) Tipo elemento estructural y declaración capacidad portante, indicando condiciones de apoyo
- b) Dimensiones nominales

BMadera y productos de la madera tratados con elementos protectores:

- a) Certificado de tratamiento: aplicador, especie de madera, protector empleado y nº de registro, método de aplicación, categoría del riesgo cubierto, fecha del tratamiento, precauciones frente a mecanizaciones posteriores e informaciones complementarias.

BElementos mecánicos de fijación:

- a) Tipo de fijación
- b) Resistencia a tracción del acero
- c) Protección frente a la corrosión
- d) Dimensiones nominales
- e) Declaración de valores característicos de resistencia a la compresión y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

J) Control de recepción en obra:

- Comprobaciones con carácter general:

BAspecto general del suministro

BIdentificación del producto

- Comprobaciones con carácter específico:

BMadera aserrada:

- a) Especie botánica
- b) Clase resistente
- c) Tolerancias en las dimensiones
- d) Contenido de humedad

BTableros:

- a) Propiedades de resistencia, rigidez y densidad
- b) Tolerancias en las dimensiones

BElementos estructurales de madera laminada encolada:

- a) Clase resistente
- b) Tolerancias en las dimensiones

BOtros elementos estructurales realizados en taller:

- a) Tipo
- b) Propiedades
- c) Tolerancias dimensionales
- d) Planeidad
- e) Contraflechas

BMadera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:

a) Certificación del tratamiento

BElementos mecánicos de fijación:

a) Certificación del material

b) Tratamiento de protección

- Criterio de no aceptación del producto

5.5.4. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA: (artículo 7.3. del C.T.E. Parte I)

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

A continuación se exponen estos controles por oficios y tareas:

A. CIMENTACIÓN:

A.1 Cimentaciones directas y profundas:

-Estudio Geotécnico.

-Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.

-Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.

-Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.

-Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

A.2 Acondicionamiento del terreno:

) Excavación:

-Control de movimientos en la excavación.

-Control del material de relleno y del grado de compacidad.

) Gestión de agua:

-Control del nivel freático

-Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.

) Mejora o refuerzo del terreno:

-Control de las propiedades del terreno tras la mejora

-) Anclajes al terreno:
-Según norma UNE EN 1537:2001

B. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO:

-) Niveles de control de ejecución:
-Control de ejecución a **nivel reducido**:
B Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
-Control de recepción a **nivel normal**:
B Existencia de control externo.
B Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
-Control de ejecución a **nivel intenso**:
B Sistema de calidad propio del constructor.
B Existencia de control externo.
B Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
)
) Fijación de tolerancias de ejecución
) Otros controles:
-Control del tesado de las armaduras activas.
-Control de ejecución de la inyección.
-Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

C. ESTRUCTURAS DE ACERO:

-) Control de calidad de la fabricación:
-Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
B Memoria de fabricación
B Planos de taller
B Plan de puntos de inspección
-Control de calidad de la fabricación:
B Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
B Cualificación del personal
B Sistema de trazado adecuado
)
) Control de calidad de montaje:
-Control de calidad de la documentación de montaje:
B Memoria de montaje
B Planos de montaje
B Plan de puntos de inspección
-Control de calidad del montaje

D. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:

-) Control de fábrica:

-Tres categorías de ejecución:

- B Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
- B Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
- B Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.

) Morteros y hormigones de relleno:

-Control de dosificación, mezclado y puesta en obra

) Armadura:

-Control de recepción y puesta en obra

) Protección de fábricas en ejecución:

- Protección contra daños físicos
- Protección de la coronación
- Mantenimiento de la humedad
- Protección contra heladas
- Arriostamiento temporal
- Limitación de la altura de ejecución por día

E. CERRAMIENTOS y PARTICIONES:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Se prestará atención a los encuentros entre diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
- Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares).
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

F. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
- Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

G. INSTALACIONES TÉRMICAS:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
- Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
- Características y montaje de las calderas.
- Características y montaje de los terminales.
- Características y montaje de los termostatos.
- Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba final de estanqueidad (caldera conexas y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

H. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Replanteo y ubicación de maquinas.
- Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
- Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
- Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
- Verificar características y montaje de los elementos de control.
- Pruebas de presión hidráulica.
- Aislamiento tuberías, comprobación espesores y características del material de aislamiento.
- Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
- Conexión a cuadros eléctricos.
- Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
- Pruebas de funcionamiento eléctrico.

I. INSTALACIONES ELÉCTRICAS:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismos.
- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación equipos de alumbrado y mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
 - B Aspecto exterior e interior.
 - B Dimensiones.
 - B Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
 - B Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
 - B Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - B Disparo de automáticos.
 - B Encendido de alumbrado.
 - B Circuito de fuerza.
 - B Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

J. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
- Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
- Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
- Prueba de medición de aire.
- Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
 - B Ubicación central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
 - B Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
- Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

K. INSTALACIONES DE FONTANERÍA:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Punto de conexión con la red general y acometida
- Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
- Pruebas de las instalaciones:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
 - a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
 - b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
 - c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
 - d) Medición de temperaturas en la red.
 - e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación aparatos sanitarios (se comprobará nivelación, sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

L. INSTALACIONES DE GAS:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
- Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).
- Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).
- Distribución interior tubería.
- Distribución exterior tubería.
- Valvulería y características de montaje.
- Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

M. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

N. INSTALACIONES DE A.C.S. CON PANELES SOLARES:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE-4 *Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria*.

5.5.5. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA: (artículo 7.4. del C.T.E. Parte I)

Aparecen reflejados estos controles, verificaciones y pruebas de servicio necesarias para comprobar las prestaciones finales del edificio, en el capítulo VI (*Prescripciones sobre Verificaciones En Edificio Terminado. Mantenimiento*) del Pliego de Condiciones.

BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017

Fdo.:
D^a. María Fernández Alves
Grado en Ingeniería Mecánica



Anejo 5.6: Gestión de Residuos

Contenido:

5.6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN:	566
5.6.1. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO.....	566
5.6.2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	567
5.6.3. CANTIDAD DE RESIDUOS.....	568
5.6.4. SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	569
5.6.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA	570
5.6.6. DESTINO FINAL	571
5.6.7. PRESUPUESTO	572
5.6.8. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....	574

5.6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN:

5.6.1. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO:

Se redacta este documento en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, *por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y de Demolición*, que establece en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos, la de incluir en el Proyecto un *Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición* que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En el presente Estudio se realiza una estimación de los residuos que se prevé se producirán en los trabajos directamente relacionados con las obras de urbanización proyectadas.

En base a este documento el “poseedor” de residuos (la empresa constructora adjudicataria de las obras) redactará un *Plan de Gestión de Residuos* que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

De acuerdo con el citado R.D. 105/2008, se presenta el presente *Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición*, con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden mam/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado real decreto 105/2008.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- Documentación Gráfica de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Este ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS se ha redactado con el apoyo de la aplicación informática específica "**Construbit Residuos**".

5.6.2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS:

A) Prevención en tareas de derribo:

- En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.
- Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

B) Prevención en la adquisición de materiales:

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá inventario de productos excedentes para posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolver al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

C) Prevención en la puesta en obra:

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

D) Prevención en el almacenamiento en obra:

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

5.6.3. CANTIDAD DE RESIDUOS:

A continuación se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Tabla 118: Previsión Cantidad de Residuos a generar en la obra

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	CANTIDAD PESO	m3 VOLUMEN APARENTE
080111	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	15,61 Kg	0,02
130111	Aceites hidráulicos sintéticos.	11,60 Kg	0,02
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	83,36 Kg	1,67

150202	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	3,22 Kg	0,00
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas.	23,76 Kg	0,10
160603	Pilas que contienen mercurio.	4,85 Kg	0,01
170101	Hormigón, morteros y derivados.	16,99 Tn	11,55
170102	Ladrillos.	1,95 Tn	1,51
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	2,61 Tn	2,22
170201	Madera.	2,77 Tn	17,90
170203	Plástico.	0,67 Tn	5,46
170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	28,73 Tn	28,73
170407	Metales mezclados.	2,67 Tn	1,40
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	297,60 Tn	223,20
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	0,78 Tn	1,95
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de especificados en códigos 170901, 170902, 170903	5,96 Tn	11,92
200101	Papel y cartón.	1,06 Tn	2,57
	TOTAL...	361,93 Tn	308,41

5.6.4. SEPARACIÓN DE RESIDUOS:

Según el R.D. 105/2008 *que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición* dichos residuos deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla 119: Separación de residuos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
- Hormigón	80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
- Metal	2 t.
- Madera	1 t.
- Vidrio	1 t.
- Plástico	0,5 t.
- Papel y cartón	0,5 t.

De este modo los residuos se separarán de la siguiente forma:

Tabla 120: Forma de separación de residuos

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	CANTIDAD PESO	VOLUMEN(m ³) APARENTE
080111	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas. Opción de separación: Separado	15,61 Kg	0,02
130111	Aceites hidráulicos sintéticos. Opción de separación: Separado	11,60 Kg	0,02

150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Opción de separación: Separado	83,36 Kg	1,67
150202	Absorbentes, materiales filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas. Opción de separación: Separado	3,22 Kg	0,00
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas. Opción de separación: Separado	23,76 Kg	0,10
160603	Pilas que contienen mercurio. Opción de separación: Separado	4,85 Kg	0,01
170101	Hormigón, morteros y derivados. Opción de separación: Separado (100% separación obra)	16,99 Tn	11,55
170102	Ladrillos. Opción de separación: Separado (100% separación obra)	1,95 Tn	1,51
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Opción de separación: Residuos inertes	2,61 Tn	2,22
170201	Madera. Opción de separación: Separado (100% separación obra)	2,77 Tn	17,90
170203	Plástico. Opción de separación: Separado (100% separación obra)	0,67 Tn	5,46
170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01. Opción de separación: Residuos inertes	28,73 Tn	28,73
170407	Metales mezclados. Opción de separación: Residuos metálicos	2,67 Tn	1,40
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. Opción de separación: Residuos inertes	297,60 Tn	223,20
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. Opción de separación: Separado (100% separación obra)	0,78 Tn	1,95
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Opción separación: Residuos mezclados no peligrosos	5,96 Tn	11,92
200101	Papel y cartón. Opción de separación: Separado (100% separación obra)	1,06 Tn	2,57
	TOTAL...	361,93 Tn	310,22

5.6.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA:

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados a su volumen; además deben de estar protegidos de la lluvia.
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje de residuos peligrosos estarán suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos. Éstos se depositarán en el lugar destinados a los mismos conforme se vayan generando.
- Se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

5.6.6. DESTINO FINAL:

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Tabla 121: Destino Final de los residuos

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	CANTIDAD PESO	VOLUMEN APARENTE (m ³)
080111	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	15,61 Kg	0,02
130111	Aceites hidráulicos sintéticos. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	11,60 Kg	0,02
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	83,36 Kg	1,67
150202	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	3,22 Kg	0,00
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	23,76 Kg	0,10
160603	Pilas que contienen mercurio. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	4,85 Kg	0,01
170101	Hormigón, morteros y derivados. Destino: Valorización Externa	16,99 Tn	11,55
170102	Ladrillos. Destino: Valorización Externa	1,95 Tn	1,51

170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de las especificadas en el código 17 01 06. Destino: Valorización Externa	328,94 Tn	254,15
170201	Madera. Destino: Valorización Externa	2,77 Tn	17,90
170203	Plástico. Destino: Valorización Externa	0,67 Tn	5,46
170407	Metales mezclados. Destino: Valorización Externa	2,67 Tn	1,40
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. Destino: Deposición en Vertedero	0,78 Tn	1,95
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	5,96 Tn	11,92
200101	Papel y cartón. Destino: Valorización Externa	1,06 Tn	2,57
	TOTAL...	361,93 Tn	310,22

5.6.7. PRESUPUESTO:

Se detalla a continuación el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material. Esta valoración formará parte del *Presupuesto de Ejecución Material (PEM)* de las obras como capítulo independiente.

Tabla 122: Presupuesto de Gestión de Residuos

RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL
1. GESTIÓN RESIDUOS HORMIGÓN VALORIZAC. EXTERNA Tasa para el envío directo del residuo de hormigón separado a gestor final autorizado por la comunidad autónoma, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de la orden MAM 304/2002, <i>por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.</i>	16,99 t	3,24 €	55,05 €
2. GESTIÓN RESIDUOS CERÁMICOS VALORIZACIÓN EXT. Tasa para el envío directo de residuos de cerámica empleada en fábricas, tejas u otros elementos exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002	1,95 t	3,24 €	6,32 €
3. GESTIÓN RESIDUOS INERTES MEZCL. VALORIZAC. EXT. Tasa para el envío directo de residuos inertes mezclados entre sí exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con orden MAM 304/2002.	328,94 t	3,54 €	1.164,45 €
4. GESTIÓN RESIDUOS MEZCL. C/ MATERIAL NP GESTOR Tasa para la gestión de residuos mezclados de construcción no peligrosos en un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte.	5,96 t	23,23 €	138,45 €
5. GESTIÓN RESIDUOS YESOS Y DERIVADOS VERTEDERO Tasa para la deposición directa de residuos de construcción de yesos y sus derivados exentos de materiales reciclables en vertedero autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002.	0,78 t	3,49 €	2,72 €

6. GESTIÓN RESIDUOS PLÁSTICOS VALORIZACIÓN Precio para la gestión del residuo de plásticos a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación R3 de la orden MAM 304/2002.	0,67 t	2,04 €	1,37 €
7. GESTIÓN RESIDUOS ACERO/OTROS METÁLES VALORIZ. Precio para la gestión del residuo de acero y otros metales a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. S/operación R 04 orden MAM 304/2002.	2,67 t	0,99 €	2,64 €
8. GESTIÓN RESIDUOS PAPEL Y CARTÓN VALORIZACIÓN Precio para la gestión del residuo de papel y cartón a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R3 orden MAM 304/2002.	1,06 t	1,71 €	1,81 €
9. GESTIÓN RESIDUOS MADERA VALORIZACION. Precio para la gestión del residuo de madera a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación R3 orden MAM 304/2002.	2,77 t	1,11 €	3,07 €
10. GESTIÓN RESIDUOS ENVASES PELIGROSOS GESTOR Precio para la gestión del residuo de envases peligrosos con gestor autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R 04 de acuerdo con la orden MAM 304/2002.	83,36 kg	0,35 €	29,18 €
11. GESTIÓN RESIDUOS AEROSOLES GESTOR Precio para la gestión del residuo aerosoles con gestor autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. S/operación R13 orden MAM 304/2002.	23,76 kg	0,95 €	22,57 €
12. GESTIÓN RESIDUOS PILAS GESTOR Precio para la gestión del residuo de pilas con gestor autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación R13 orden MAM 304/2002.	4,85 kg	0,93 €	4,51 €
13. GESTIÓN R. TRAPOS/ABSORBENT/ROPA GESTOR Precio para la eliminación del residuo de trapos, absorbentes y ropas de trabajo con gestor autorizado por la comunidad autónoma en cuestión. Según operación D15 orden MAM 304/2002	3,22 kg	0,44 €	1,42 €
14. GESTIÓN RESIDUOS PINTURAS GESTOR Precio para la gestión del residuo de pintura con gestor autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. S/operación R13 orden MAM 304/2002.	15,61 kg	0,39 €	6,09 €
15. GESTIÓN RESIDUOS ACEITES HIDRAÚLICOS GESTOR Precio para la gestión del residuo de residuo de aceites hidráulicos con gestor autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación R13 de acuerdo con la orden MAM 304/2002.	11,60 kg	0,25 €	2,90 €
16. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA Separación manual de residuos en obra por fracciones. Incluye mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de la obra.	355,97 t	1,17 €	416,48 €
17. ALQUILER DE CONTENEDOR RESIDUOS Tasa para el alquiler de un contenedor para almacenamiento en obra de residuos de construcción y demolición. Sin incluir transporte ni gestión.	361,93 t	3,34 €	1.208,85 €
18. TRANSPORTE RESIDUOS NO PELIGROSOS	361,79 t	2,60 €	940,65 €

Tasa para el transporte de residuos no peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la comunidad autónoma hasta un máximo de 20 km. Sin incluir gestión de los residuos.			
19. TRANSPORTE RESIDUOS PELIGROSOS Tasa para el transporte de residuos peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la comunidad autónoma. Sin incluir gestión de los residuos.	0,14 t	30,97 €	4,34 €
TOTAL PRESUPUESTO...			4.012,87 €

5.6.8. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA:

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos.

Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos.

En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje.

Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

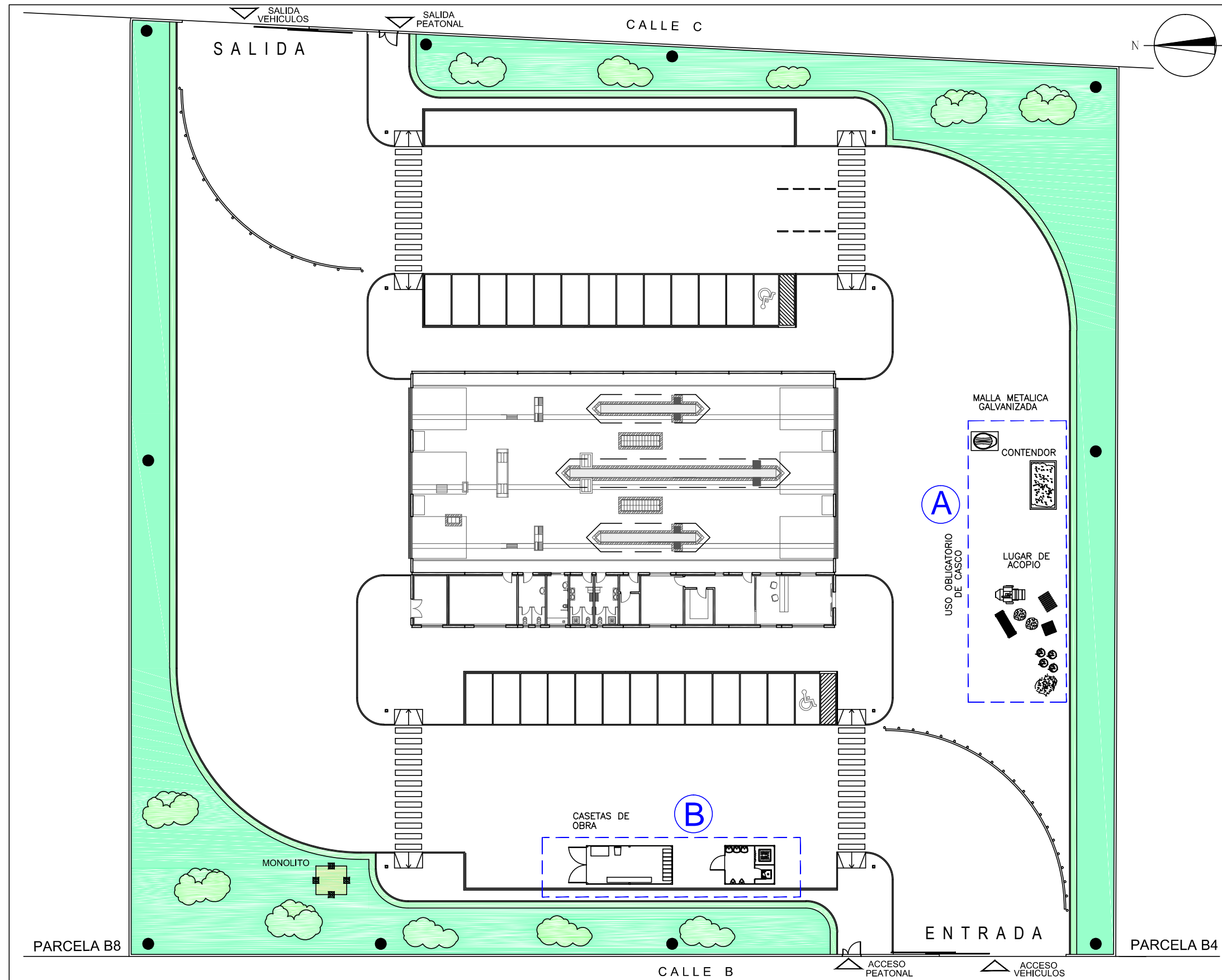
Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En el plano de planta que se acompaña a continuación, referente al caso que nos ocupa, se detallan los siguientes aspectos:

- Zona de separación de residuos no peligrosos.
- Zona de almacenaje de residuos peligrosos.
- Zonas para residuos sólidos urbanos.
- Zonas de separación de residuos reutilizables.
- Zonas de almacenaje de materiales sobrantes.

BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017

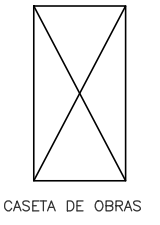
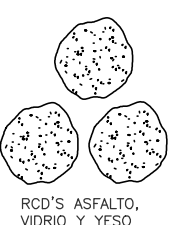
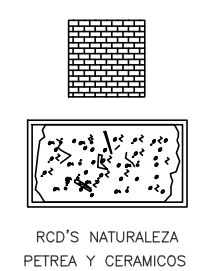
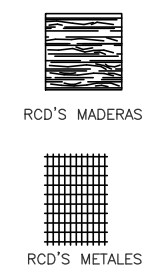
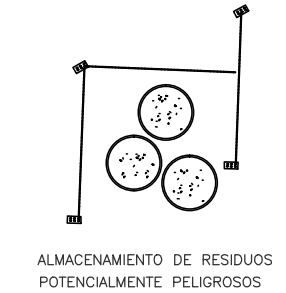
Fdo.:
D^a. María Fernández Alves
Grado en Ingeniería Mecánica



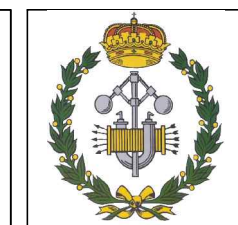
LEYENDA ORGANIZACION DE OBRA

A LOCALIZACION DE ORGANIZACION DE OBRA, MATERIALES Y RESIDUOS

B CASETAS DE OBRA



TUTOR:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica



ALUMNA:
MARIA FERNANDEZ ALVES
Expediente n°: 475

TRABAJO FIN DE GRADO:
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar
SITUACION: Políg. Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz Vera (CC)

FECHA:
SEPT-2017
ESCALA:
1:400

GESTION DE RESIDUOS

N° PLANO:
01

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA
I.T.V. EN JARAÍZ VERA
(CÁCERES)*

**I.MEMORIA:
6.Bibliografía**

Departamento: Ingeniería Mecánica
Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial
de BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)



6. Bibliografía

- [1] Libro *STEEL BUILDINGS IN EUROPE - Edificios de acero de una sola planta Parte 5: Diseño detallado de celosías* [Consulta 03 Mayo 2017]
- [2] <http://www.uhu.es/javier.pajon/apuntes/zapatatas.pdf> [Consulta 12 Junio 2017]
- [3] <http://www.ingenieriarural.com/Hormigon/Temas/Cimentaciones2011.pdf> [Consulta 12 Junio 2017]
- [4] Libro "*Estructuras metálicas para la edificación*". José Monfort Leonart. Editorial: *Universidad Politécnica de Valencia*. [Consulta 15 Junio 2017]
- [5] Libro *PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS METÁLICAS*. López Pinales, Jesús Antonio. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. [Consulta 20 Junio 2017]
- [6] Libro *CYPE 3D 2016 DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS*. Antonio Manuel Reyes. Ediciones Anaya. [Consulta 02 Febrero 2017]
- [7] ocw.us.es/ingenieria-agroforestal/hidraulica-y-riegos/temario/Tema%202.Conducciones%20forzadas/tutorial_31.htm [Consulta 15 Junio 2017]
- [8] Libro "*Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios*" – Luis Jesús Arizmendi Barnes. [Consulta 05 Julio 2017]
- [9] Libro "*ABECÉ DE LAS INSTALACIONES*" (Tomo 1 y 2)– Editorial Munilla-Iería. Director de la colección: Federico de Isidro Gordejuela. [Consulta 10 Agosto 2017]
- [10] *Código Técnico de la Edificación*: DB SE: Seguridad estructural: DB SE-AE: Acciones en la edificación, DB SE-A: Estructuras de acero, DB SE-F: Estructuras de fábrica, DB SE-M: Estructuras de madera y DB SE-C: Cimentaciones. Así como: DB SI: Seguridad en caso de incendio, DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad, DB HE: Ahorro de energía, DB HR: Protección frente al ruido y DB HS: Salubridad.
- [11] *Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)* que se aprueba mediante El Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- [12] Libro "*Resistencia de materiales*" – Tomas Pérez White, Juan Manuel Mateos Gómez y Pedro Antonio Gómez Sánchez. [Consulta 10 Marzo 2017]
- [13] Libro "*Construcciones metálicas*"–Fernando Rodríguez Avial Azcunaga [Cta. 13 Marzo 2017]
- [14] Libro "*Cálculo estructuras*" Tomo 1 y 2– Ramón Arguelles Alvarez. [Consulta 27 Febrero 2017]
- [15] Libro "*Análisis de estructuras*"– Jack McCormac y Rudolf E.Elling. [Consulta 03 Marzo 2017]
- [16] Libro "*Análisis de estructuras*"– H.H.West. [Consulta 04 Marzo 2017]
- [17] Libro "*Problemas resueltos de estructuras (dos tomos)*."– H.H.West. [Consulta 09 Marzo 2017].
- [18] Libro "*Hormigón Armado*."– Jiménez Montoya. [Consulta 10 Marzo 2017].
- [19] Libro "*Proyecto y cálculo estructuras de hormigón*."– José Calavera Ruiz. [Cta. 12 Marzo 2017]
- [20] Libro "*Hormigón Armado III*."– Álvaro García Meseguer. [Consulta 05 Agosto 2017].
- [21] *Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*. [Consulta 07 Mayo 2017].



**VNIVERSIDAD
D SALAMANCA**

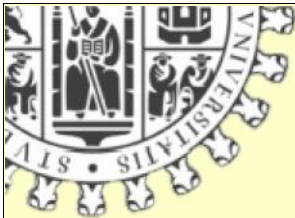
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE BÉJAR

Trabajo Fin de Grado Grado en Ingeniería Mecánica

**NAVE INDUSTRIAL PARA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS
EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)**



DOCUMENTO n^o2: PLANOS

Autora: D^a. María Fernández Alves

Tutor: D. Mario Matas Hernández

Septiembre_2017

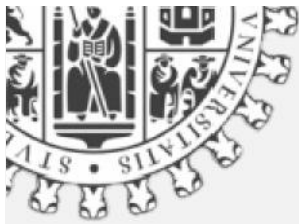
Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA
I.T.V. EN JARAÍZ DE LA
VERA (CÁCERES)*

II. PLANOS

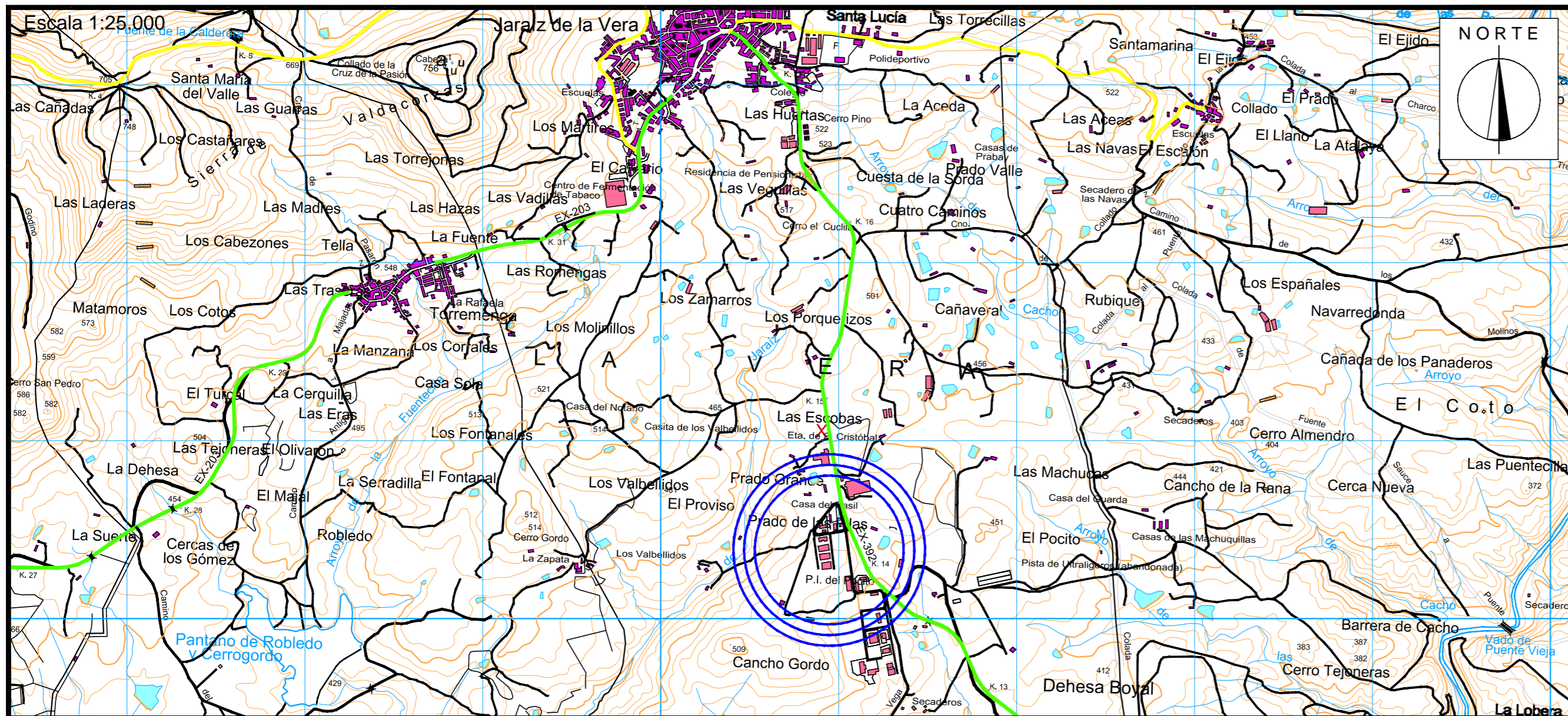
Departamento: Ingeniería Mecánica
Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial
de BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)

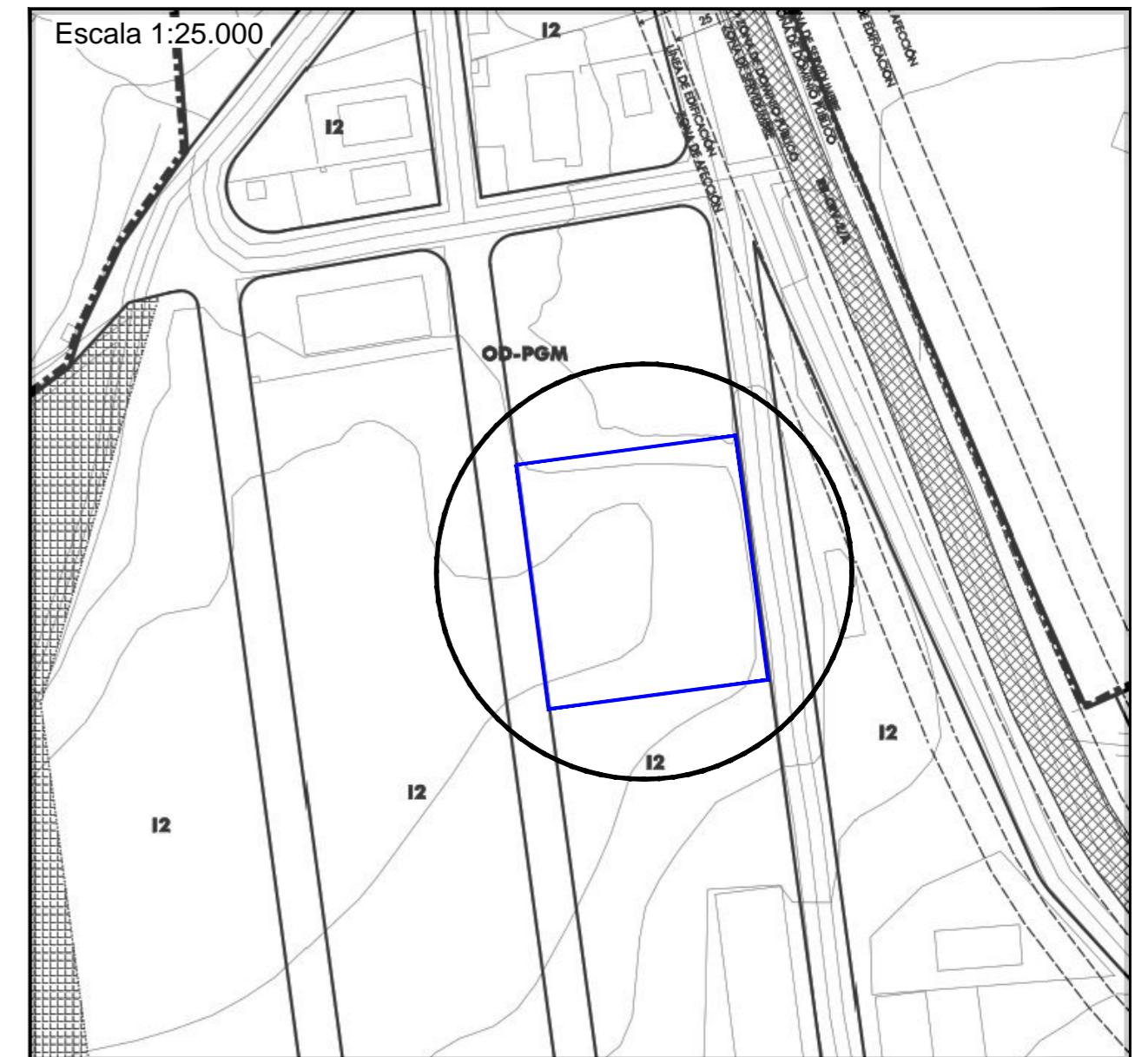


Índice “Documentación Gráfica”

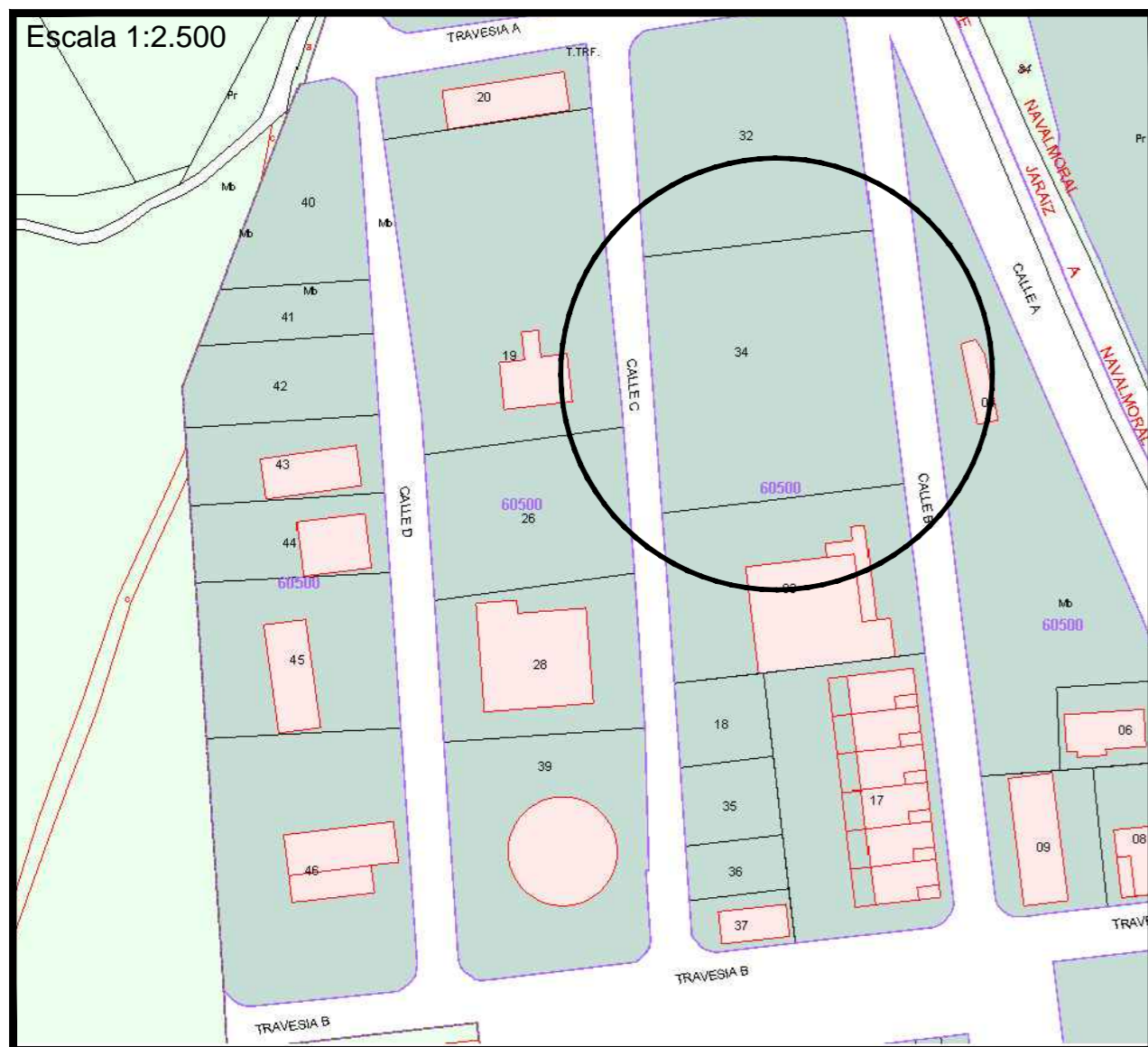
01:	Situación: Topográfico, P.G.M., catastro, ortofoto y localización.....	(E=1:2.500; 1:25.000)
02:	Topográfico: Planimetría.....	(E=1:300)
03:	Topográfico: Perfiles-I.....	(E=1:300)
04:	Topográfico: Perfiles-II.....	(E=1:300)
05:	Emplazamiento: Implantación de la nave en la parcela.....	(E=1:300)
06:	Planta: Cotas y carpintería.....	(E=1:100)
07:	Planta: Usos y superficies.....	(E=1:100)
08:	Planta de Cubierta.....	(E=1:100)
09:	Secciones: Transversal A-A' y Longitudinales B-B' y C-C'.....	(E=1:150)
10:	Alzados.....	(E=1:150)
11:	Carpintería metálica-I.....	(E=1:30)
12:	Carpintería metálica-II y cerrajería.....	(E=1:30)
13:	Cimentación.....	(E=1:100)
14:	Redes de saneamiento.....	(E=1:100)
15:	Sección constructiva transversal. Detalles de fosos y bancadas.....	(E=1:50)
16:	Estructura-I: 3D-Volumetría.....	(E=1:100)
17:	Estructura-II: 3D-Volumetría.....	(E=1:100)
18:	Pórticos longitudinales.....	(E=1:100)
19:	Pórticos transversales.....	(E=1:100)
20:	Estructura de cubierta (correas).....	(E=1:100)
21:	Tipos de uniones estructuras.....	(E=1:100)
22:	Instalación Eléctrica: Iluminación interior.....	(E=1:100)
23:	Instalación Eléctrica: Fuerza y maquinaria.....	(E=1:100)
24:	Instalación Eléctrica: Esquema unifilar.....	(Sin Escala)
25:	Instalación de Protección contra Incendios.....	(E=1:100)
26:	Instalaciones de Climatización y Ventilación.....	(E=1:100)
27:	Instalaciones de Fontanería.....	(E=1:100)
28:	Canalizaciones interiores aéreas.....	(E=1:150)
29:	Instalación de Telecomunicaciones.....	(E=1:100)
30:	Maquina de Inspección Técnica (equipamiento).....	(E=1:150)



MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL-HOJA 599-III (25-48)



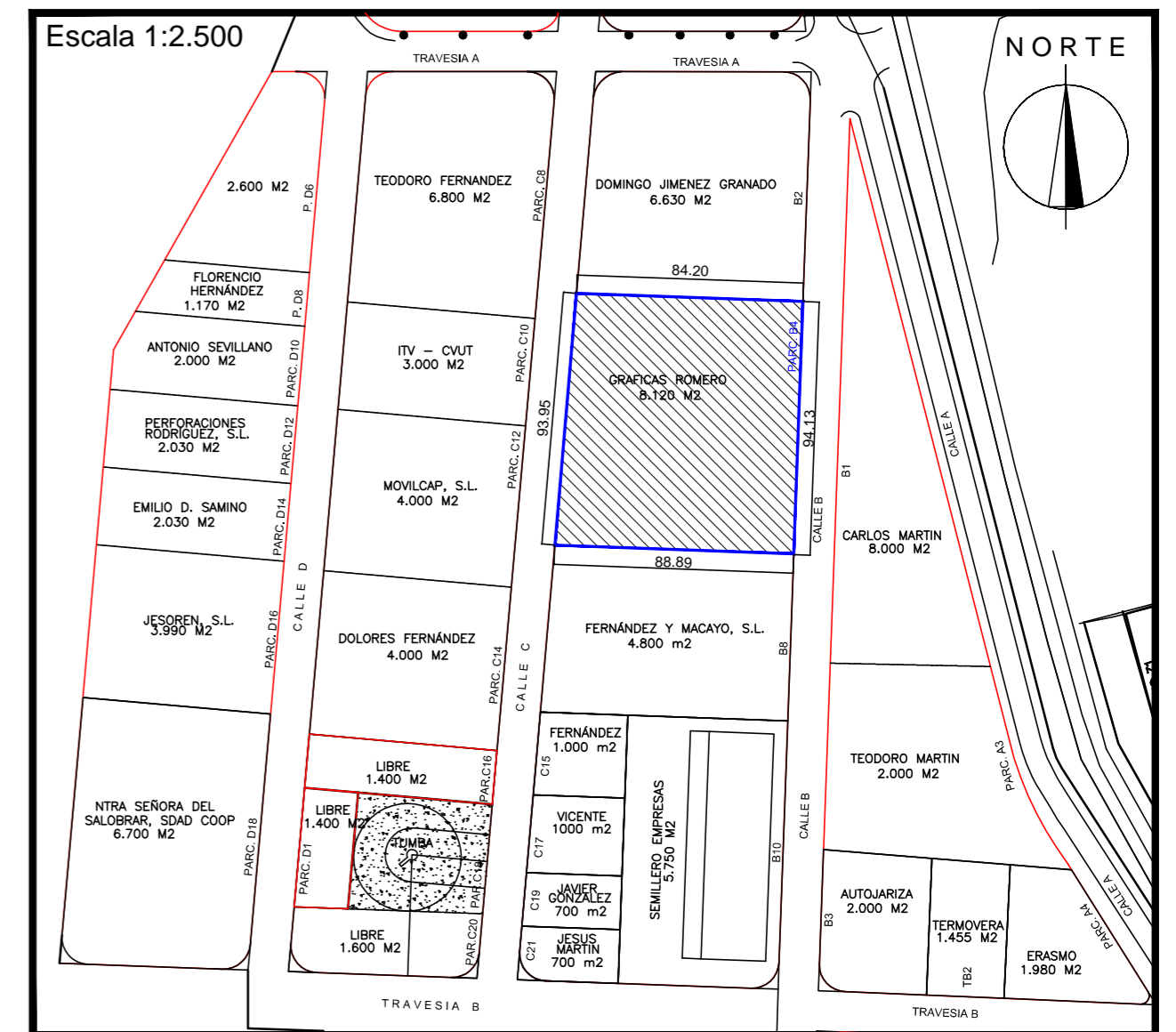
PLAN GENERAL MUNICIPAL DE JARAZ DE LA VERA
CLAVE I2: INDUSTRIA GENERAL



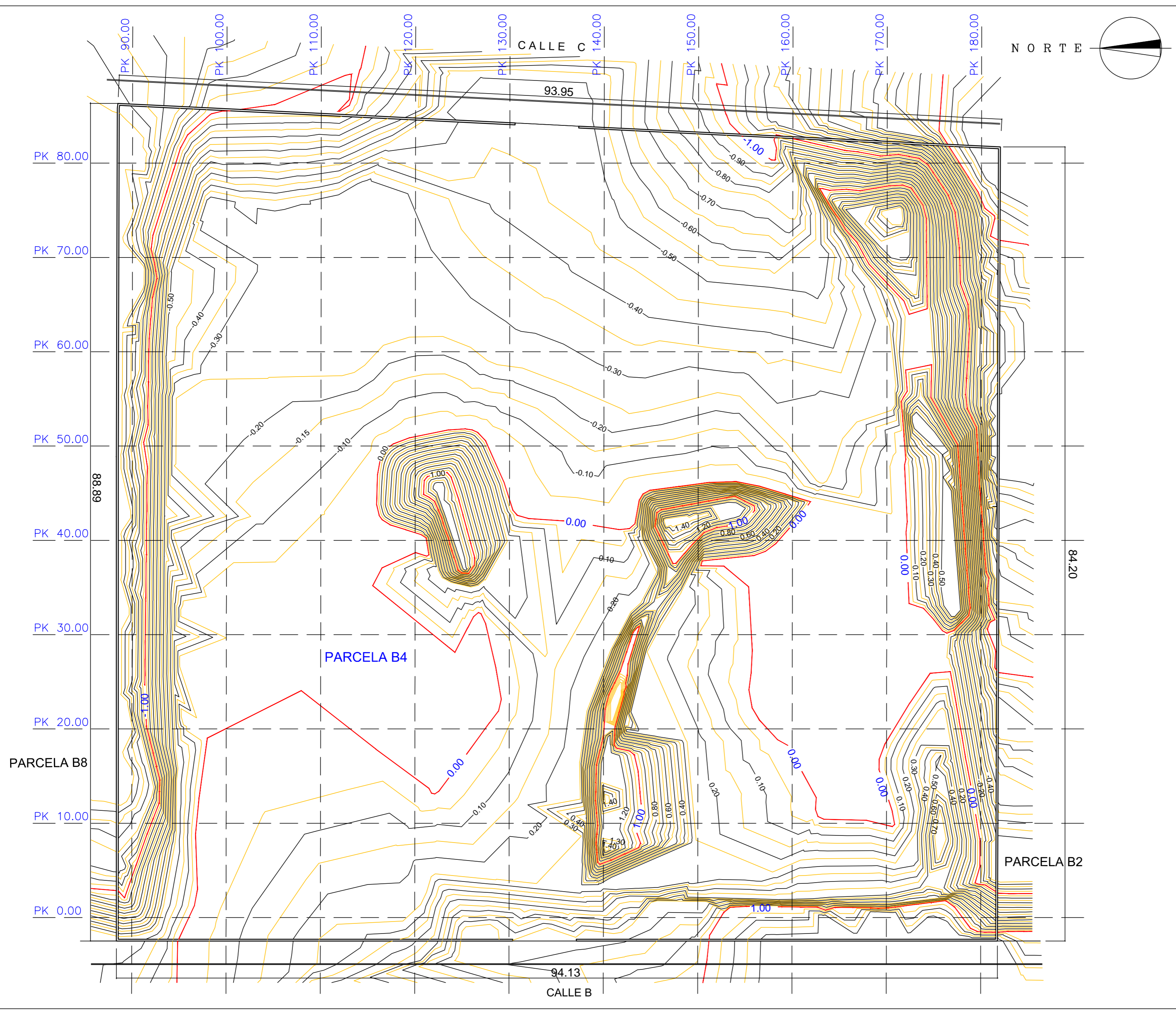
SITUACION SEGUN CATASTRO DE URBANA DE JARAZ DE LA VERA
REFERENCIA CATASTRAL: 6050034TK6365S0001BP



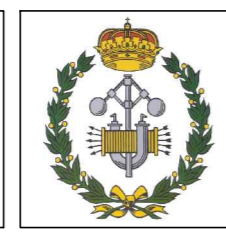
SITUACION SEGUN ORTOFOTO DEL POLIGONO INDUSTRIAL



LOCALIZACION DE LA PARCELA AFECTADA (B4)



TUTOR:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica



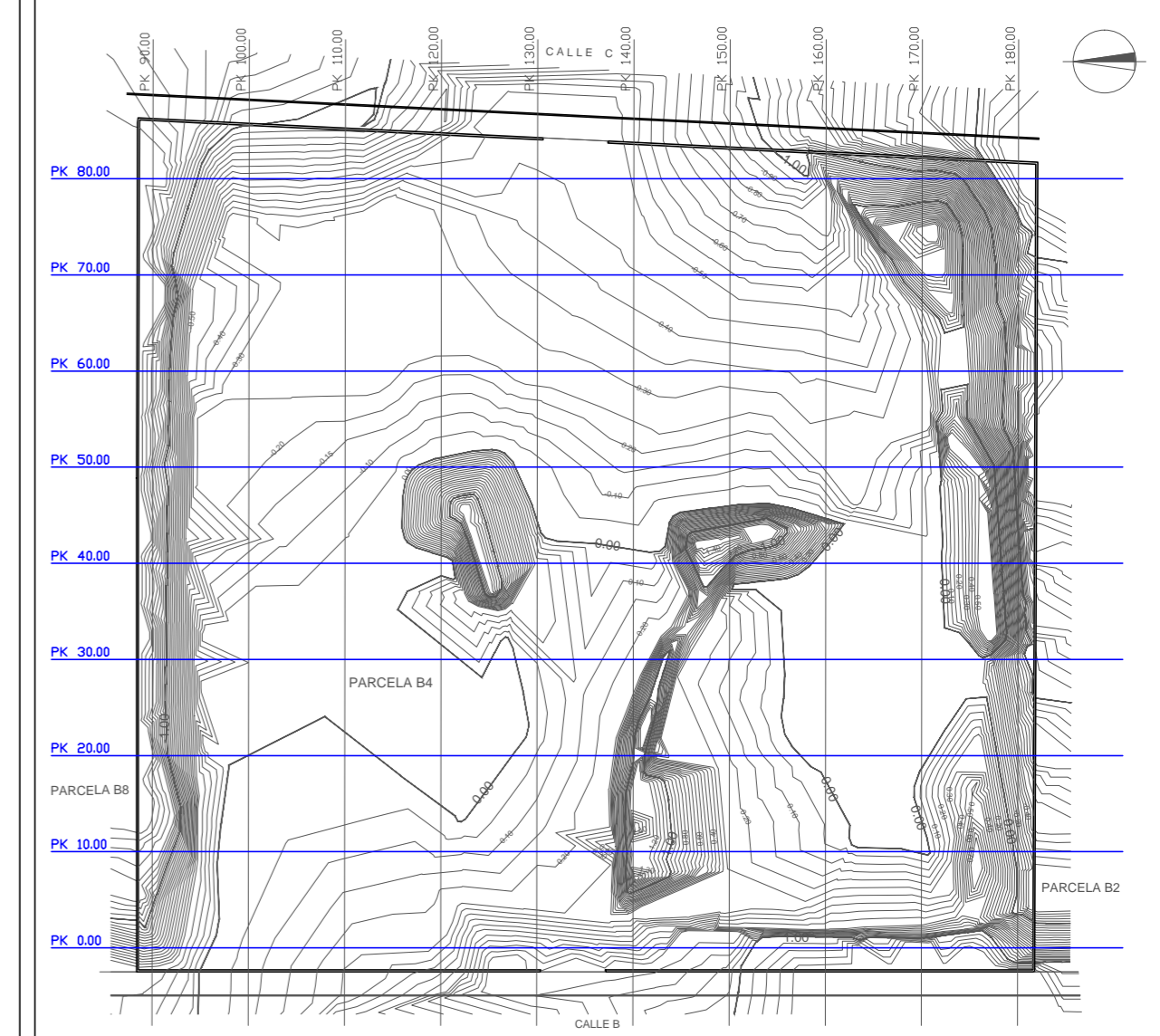
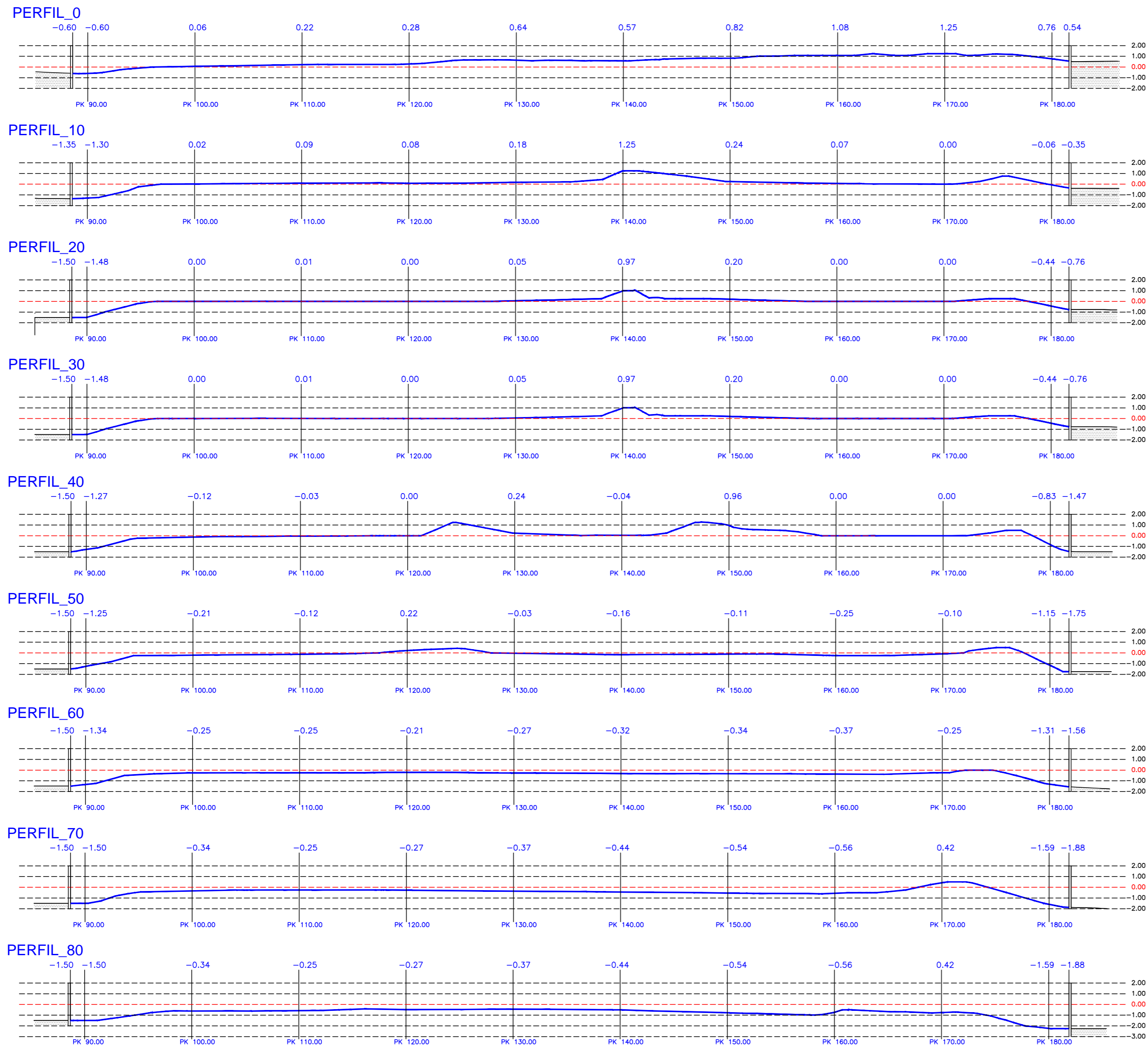
ALUMNA:
MARIA FERNANDEZ ALVES
Expediente n°: 475

TRABAJO FIN DE GRADO:
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar
SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

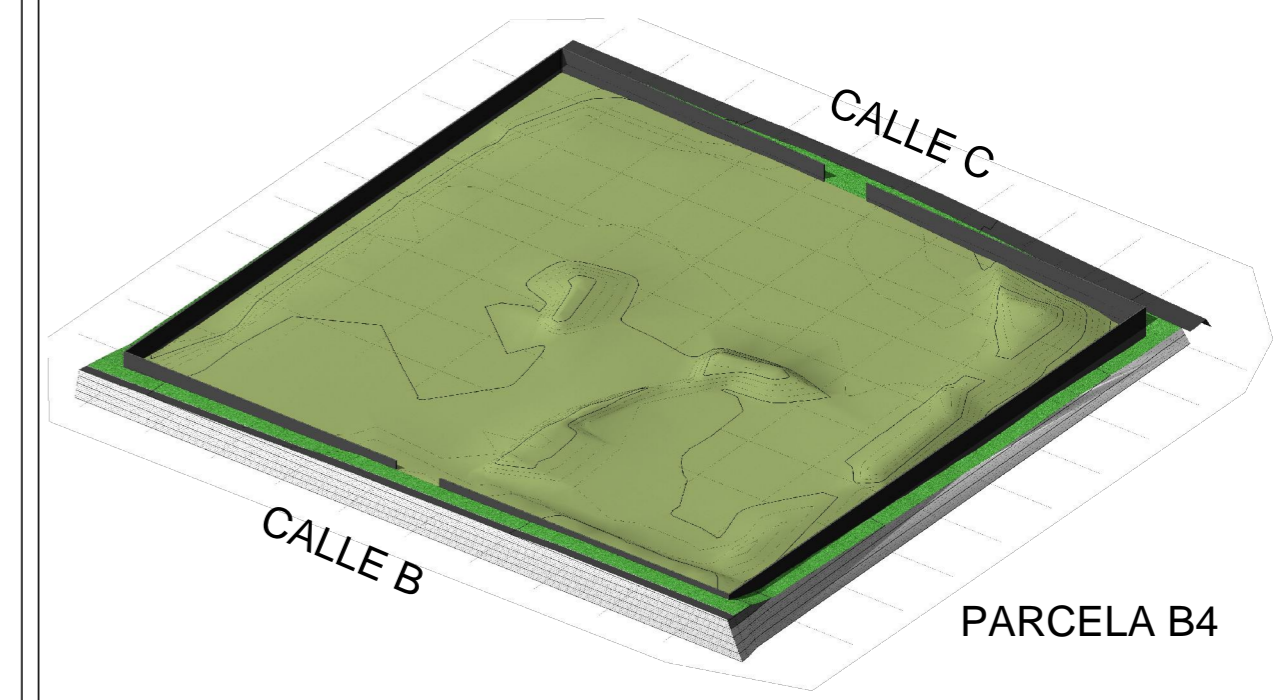
FECHA:
SEPT-2017
ESCALA:
1:300

PLANO TOPOGRAFICO

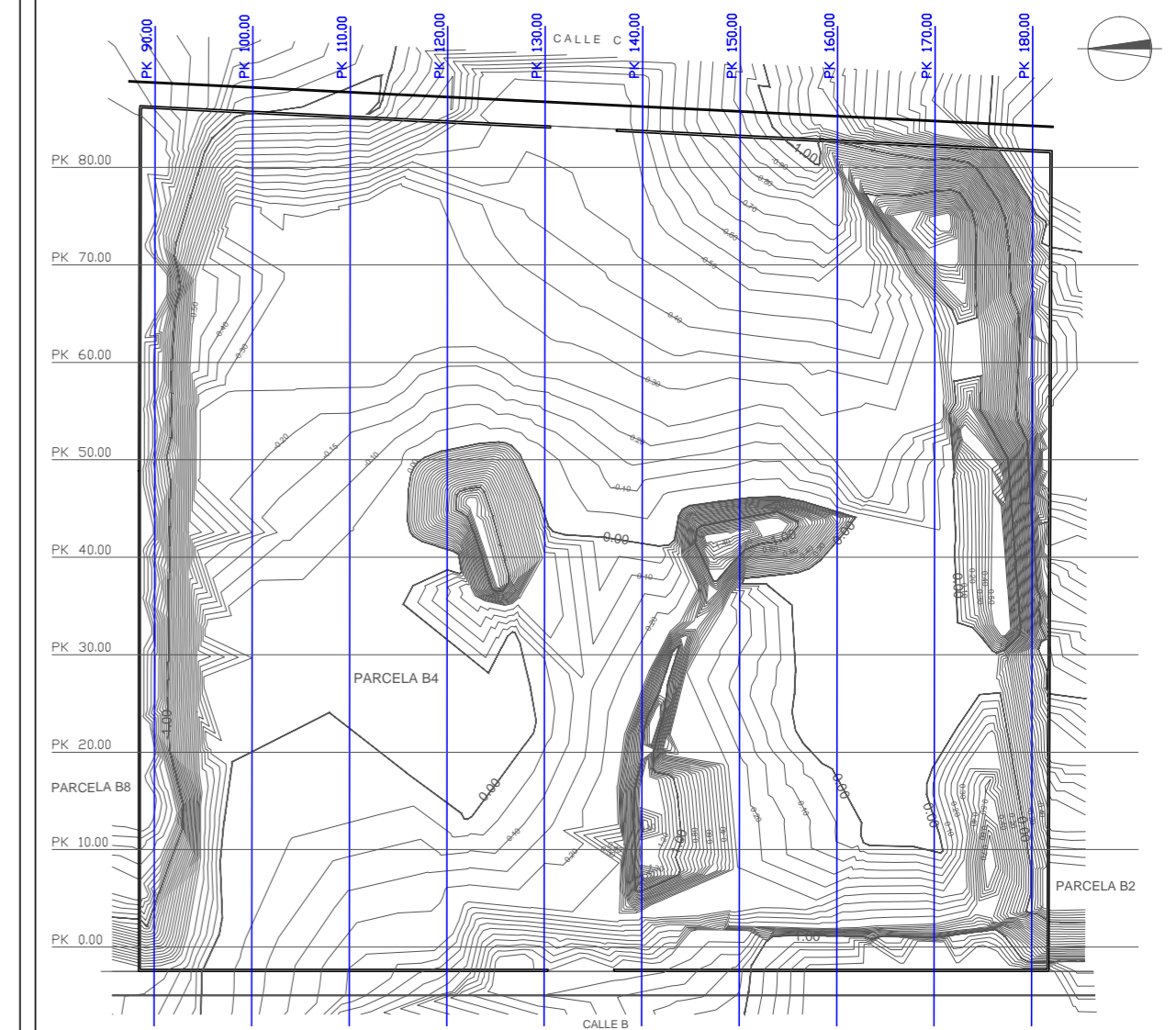
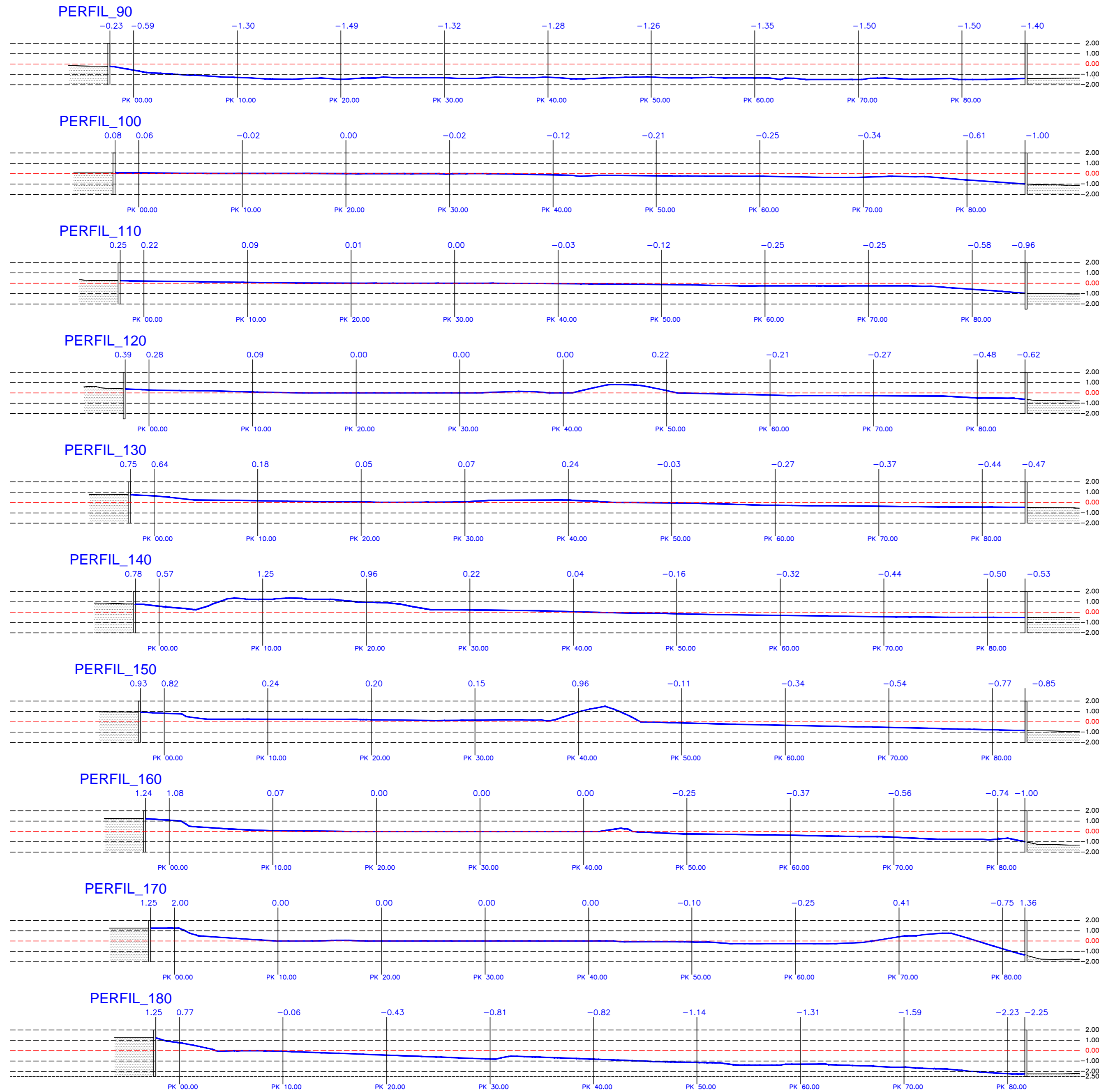
N° PLANO:
02



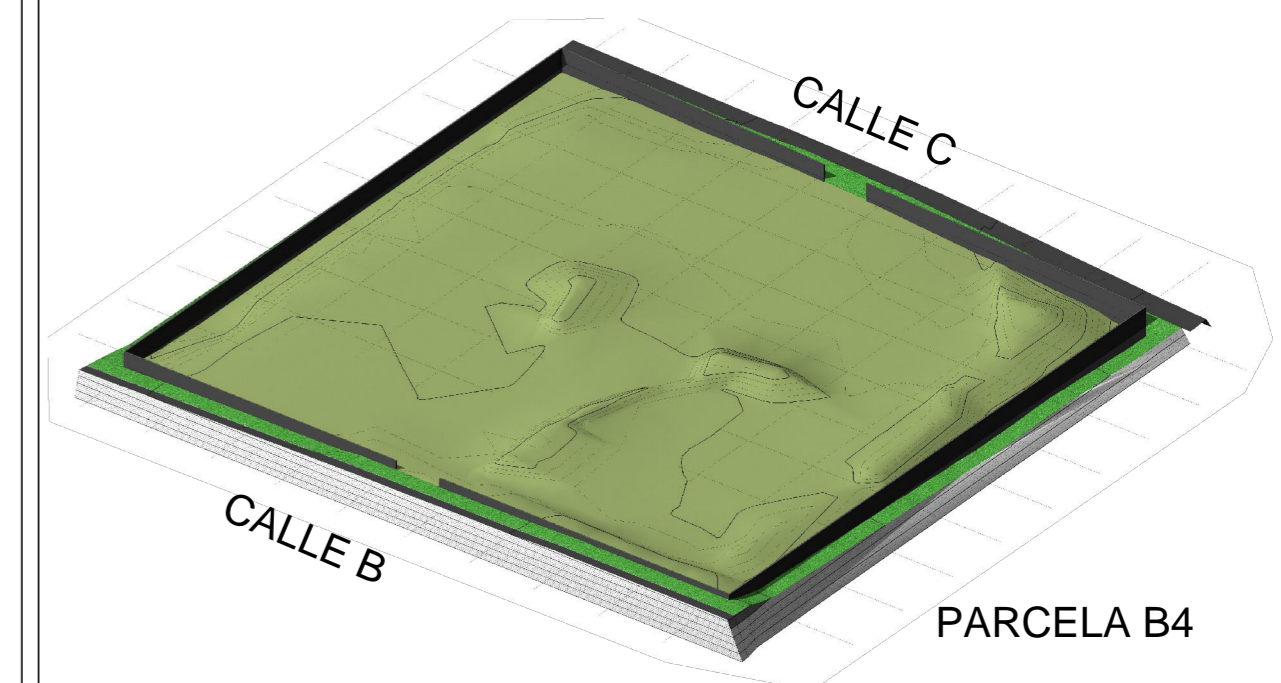
PERFILES



PARCELA B4



PERFILES



TUTOR:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica



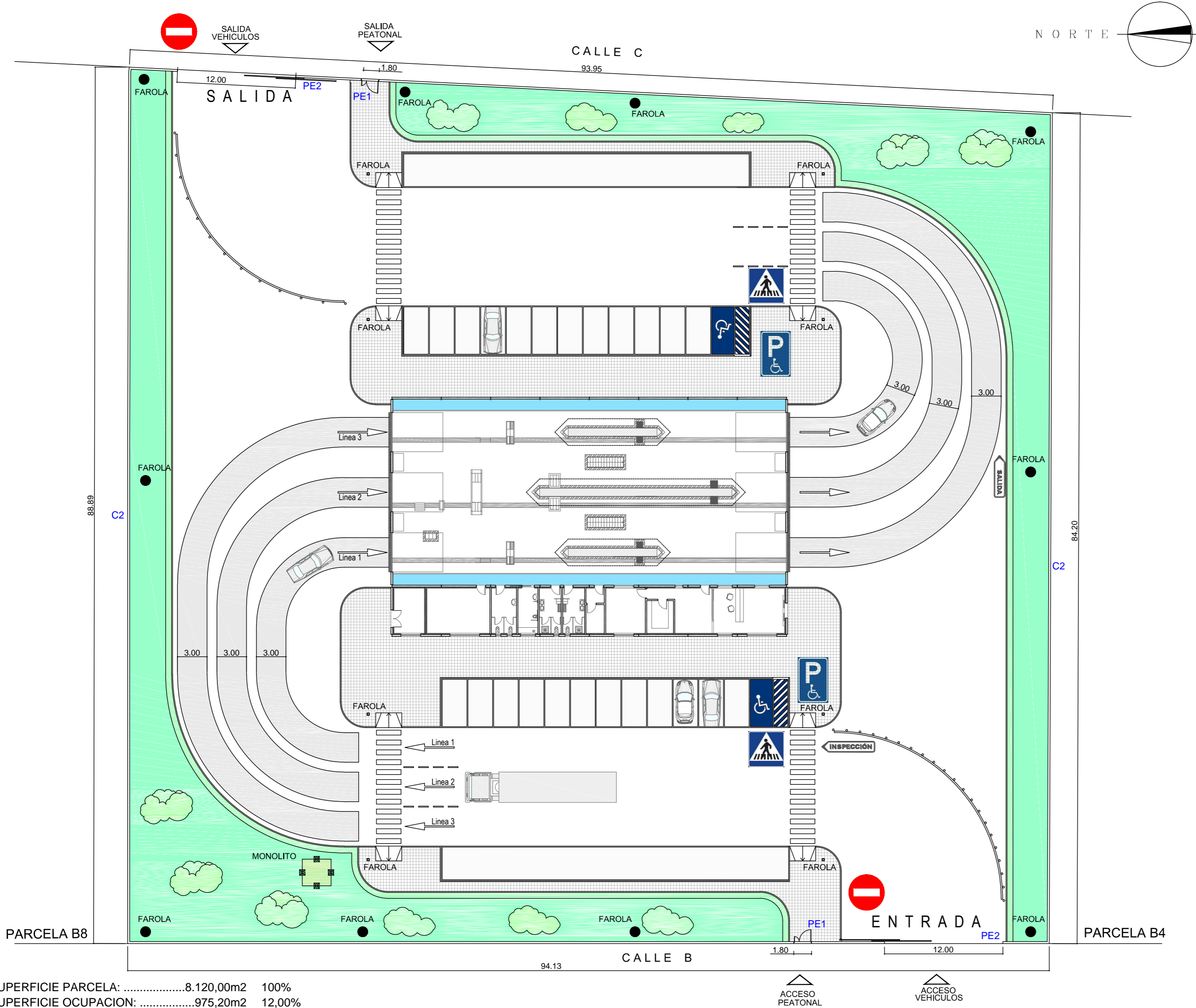
ALUMNA:
MARIA FERNANDEZ ALVES
Expediente n°: 475

TRABAJO FIN DE GRADO:
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar
SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

FECHA:
SEPT-2017
ESCALA:
1:300

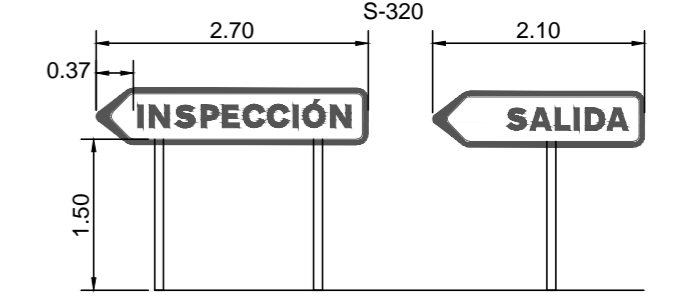
PERFILES_II

N° PLANO:
04



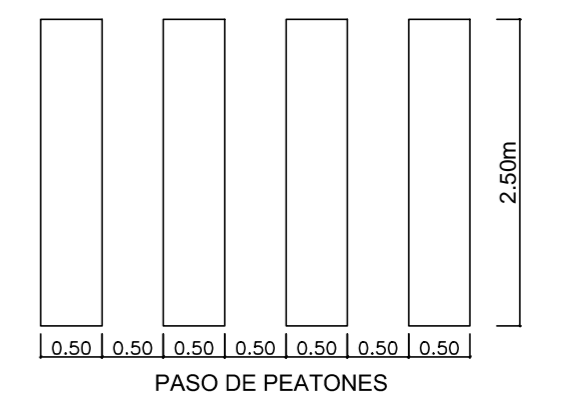
SUPERFICIE PARCELA:8.120,00m2 100%
 SUPERFICIE OCUPACION:975,20m2 12,00%
 SUPERFICIE LIBRE:7.144,80m2 88,00%

SEÑALES VERTICALES

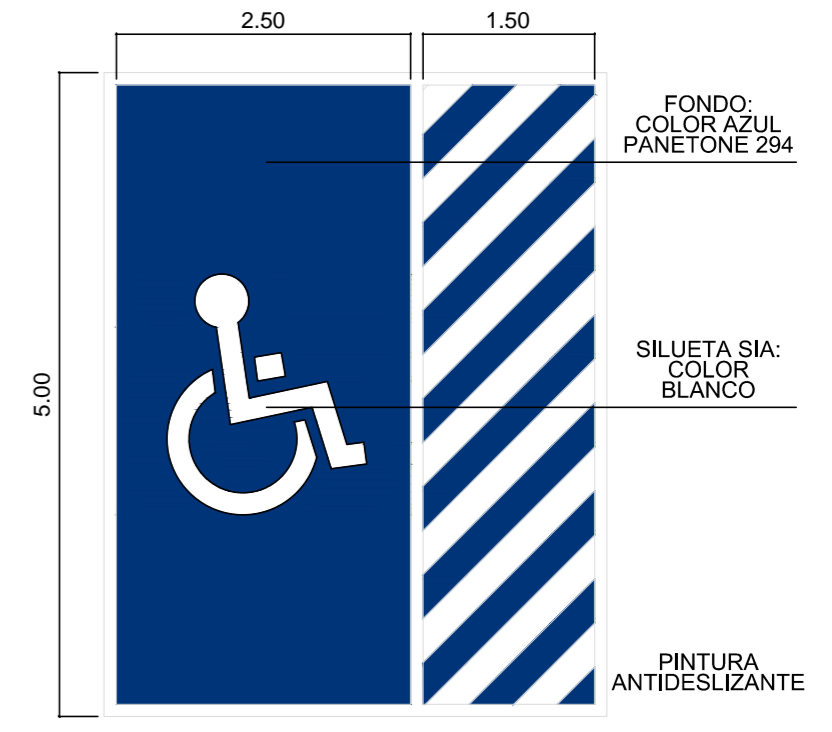


CARTELES FLECHA
ESCALA 1:75

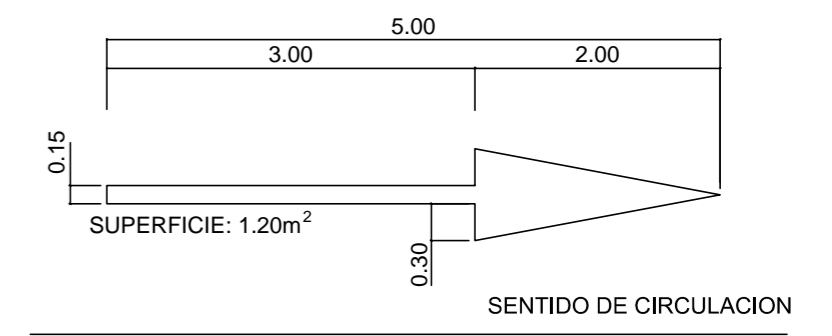
SEÑALIZACION HORIZONTAL



PASO DE PEATONES



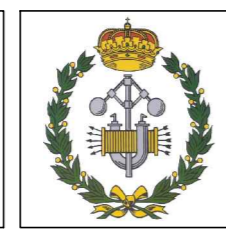
PLAZA APARCAMIENTO RESERVADA
RESERVADA A PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA



SENTIDO DE CIRCULACION



TUTOR:
 D. Mario Matas Hernández
 Departamento de Ingeniería Mecánica



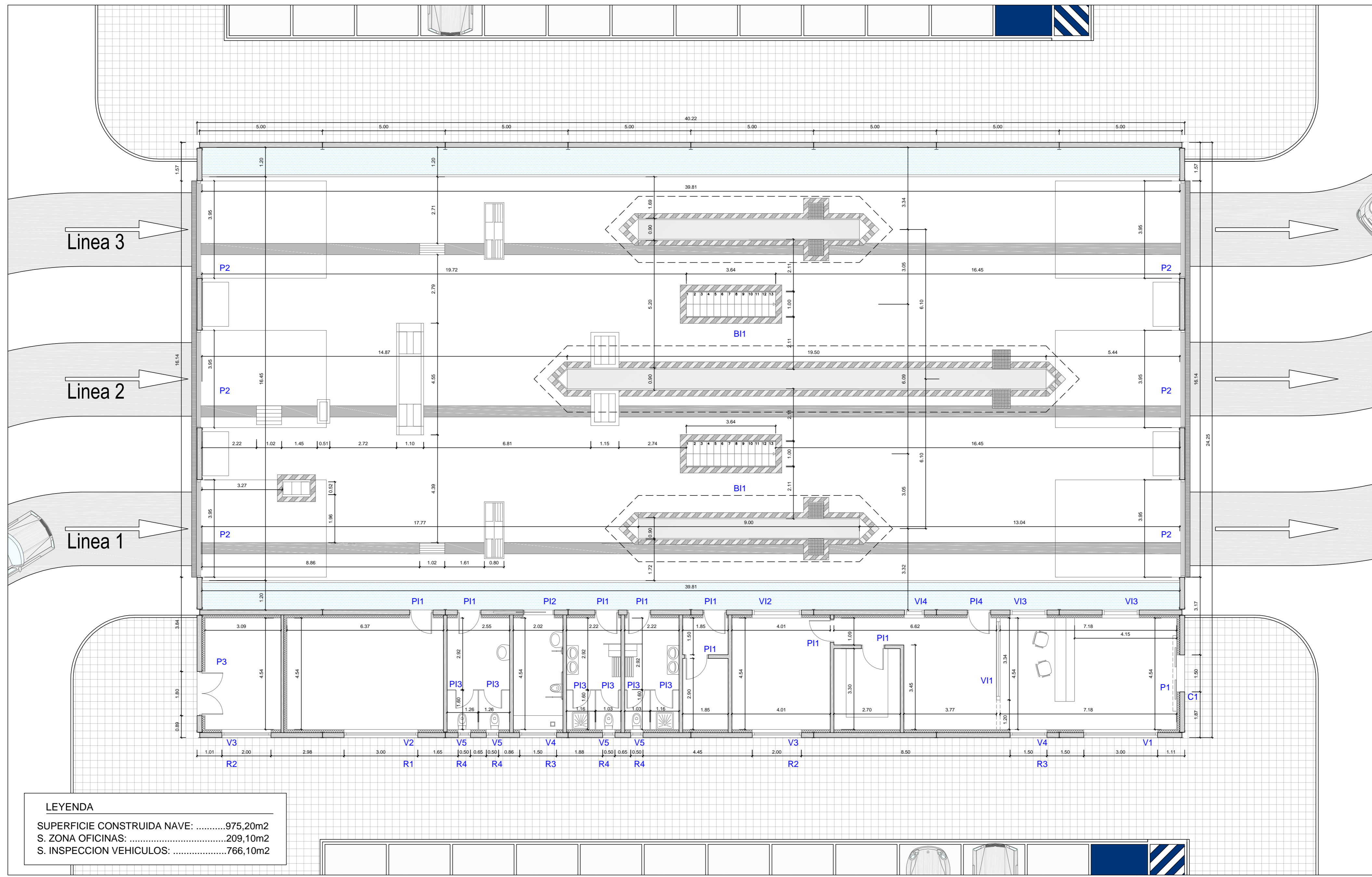
ALUMNA:
 MARIA FERNANDEZ ALVES
 Expediente n°: 475

TRABAJO FIN DE GRADO:
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar
 SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

FECHA:
 SEPT-2017
 ESCALA:
 1:300

EMPLAZAMIENTO

N° PLANO:
05



LEYENDA

SUPERFICIE CONSTRUIDA NAVE:975,20m²
 S. ZONA OFICINAS:209,10m²
 S. INSPECCION VEHICULOS:766,10m²



TUTOR:

D. Mario Matas Hernández
 Departamento de Ingeniería Mecánica



ALUMNA:

MARIA FERNANDEZ ALVES
 Expediente n°: 475

TRABAJO FIN DE GRADO:

NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar

SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

FECHA:

SEPT-2017

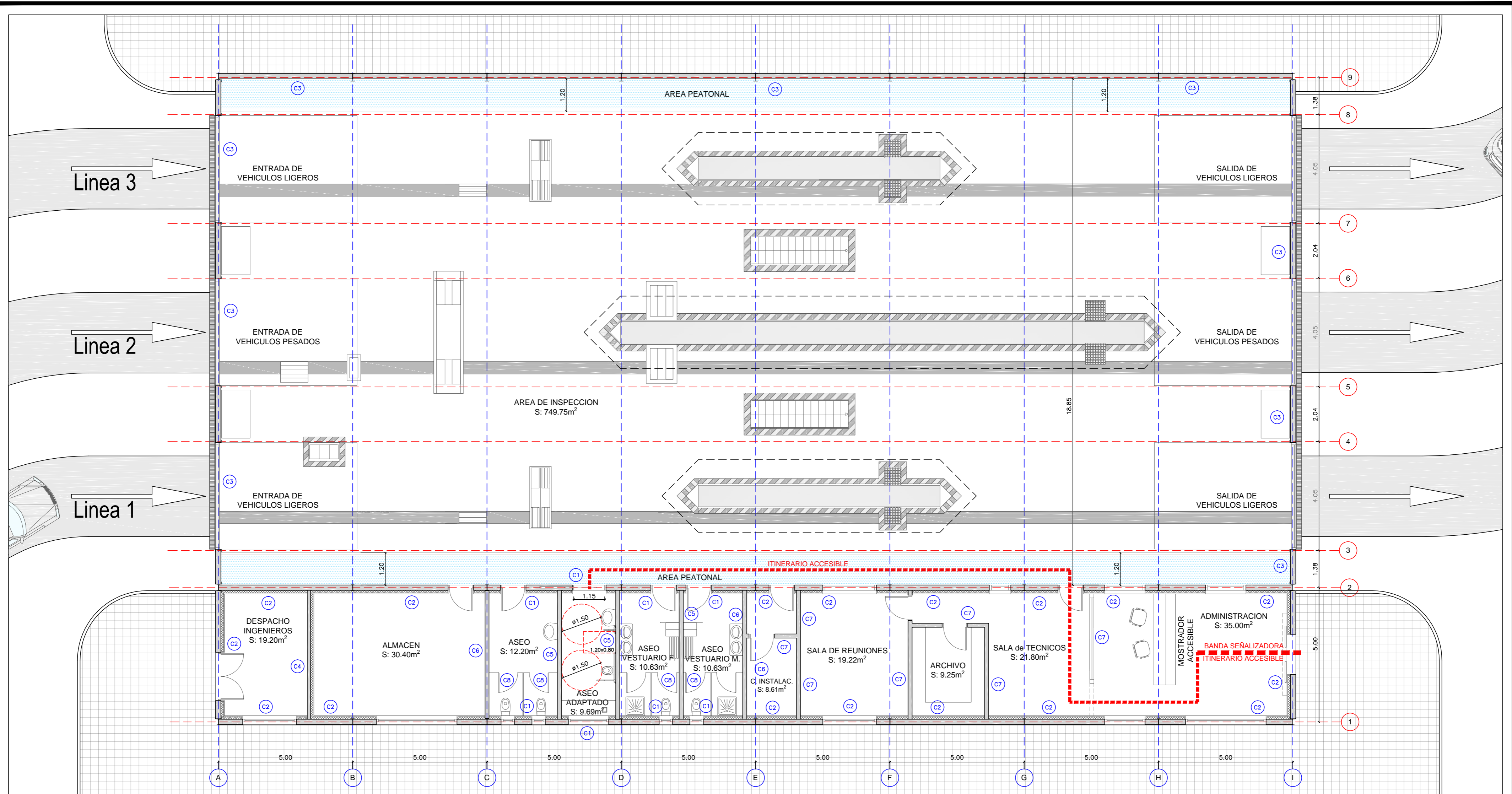
ESCALA:

1:100

COTAS y CARPINTERIA

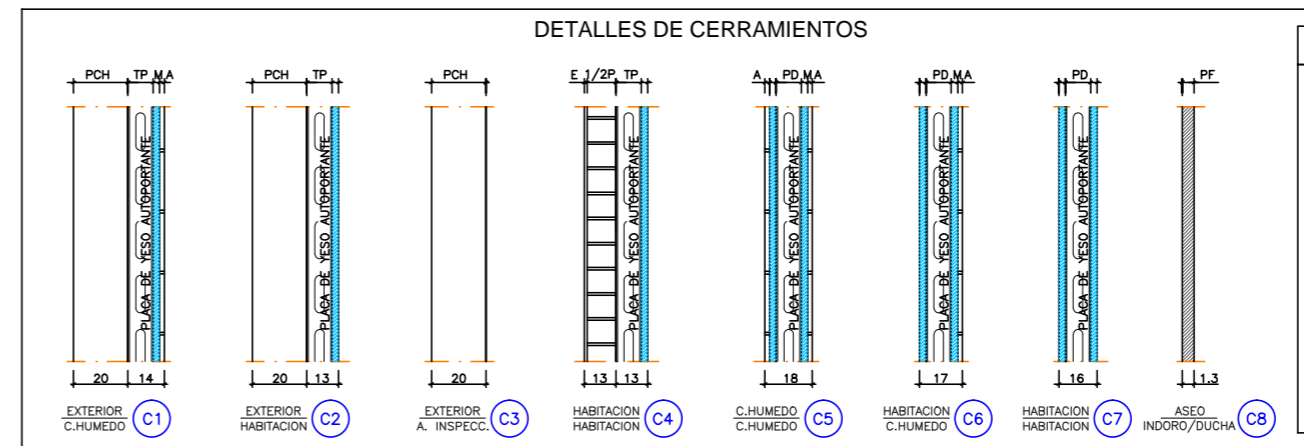
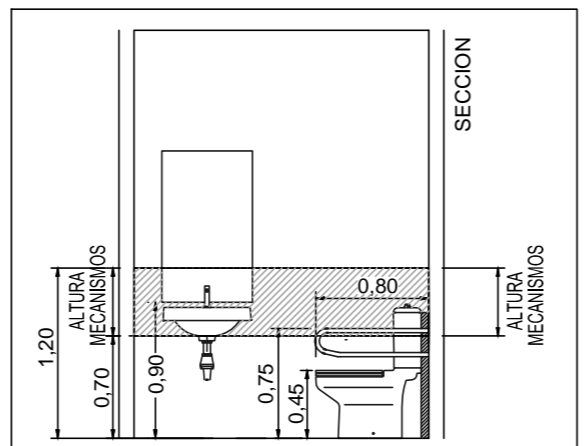
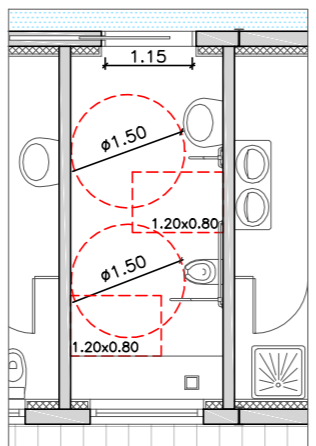
N° PLANO:

06





ZONA DE ADMINISTRACION	
USO	SUPERFICIE UTIL
ADMINISTRACION	35.00m ²
SALA DE TECNICOS	21.80m ²
ARCHIVO	9.25m ²
SALA DE REUNIONES	19.22m ²
C. INSTALACIONES	8.61m ²
ASEO VESTUARIO M.	10.63m ²
ASEO VESTUARIO F.	10.63m ²
ASEO ADAPTADO	9.69m ²
ASEO	12.20m ²
ALMACEN	30.40m ²
DESPACHO INGENIEROS	19.20m ²
TOTAL PARCIAL...	186.63m²

AREA DE INSPECCION	
USO	SUPERFICIE UTIL
AREA de INSPECCION	749.75m ²
TOTAL PARCIAL...	749.75m²
TOTAL SUPERFICIE UTIL...	936.38m²



LEYENDA DE CERRAMIENTOS	
PCH	PLACAS PREFABRICADAS HORMIGON ARMADO e=20cm
1/2P	1/2 PIE LADRILLO PERFORADO 11.5 cm
A	ALICATADO 0.5 cm
M	MORTERO CEMENTO ENLUCIDO AGARRE 0.5 cm
TP	PARED DE PLACA DE YESO LAMINADO AUTOPORTANTE CON AISLAMIENTO LANA MINERAL (10cm) MW-e=10cm; λ=0.040 (W/mk)
PD	PARED DE PLACA DE YESO LAMINADO AUTOPORTANTE CON AISLAMIENTO LANA MINERAL (5cm) MW-e=5cm; λ=0.040 (W/mk)
PF	TABLEROS FIBRAS FENOLICO DE e=13mm


UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
 TUTOR:
 D. Mario Matas Hernández
 Departamento de Ingeniería Mecánica

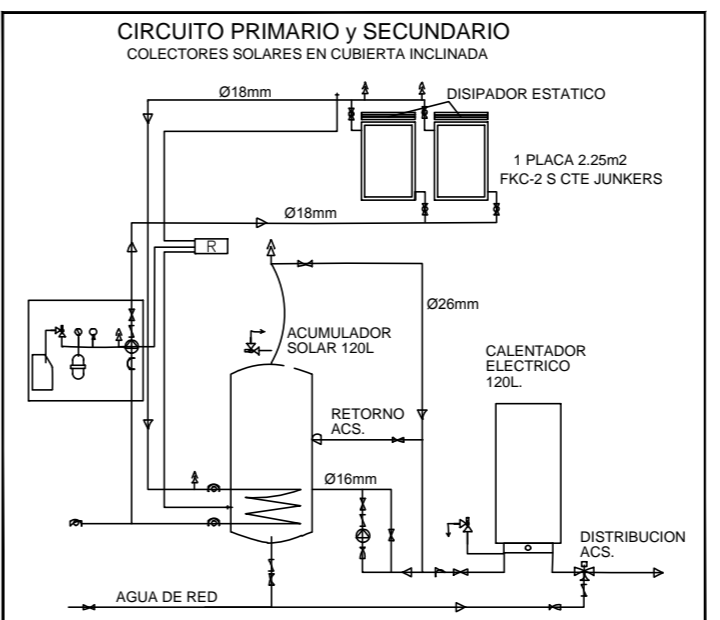
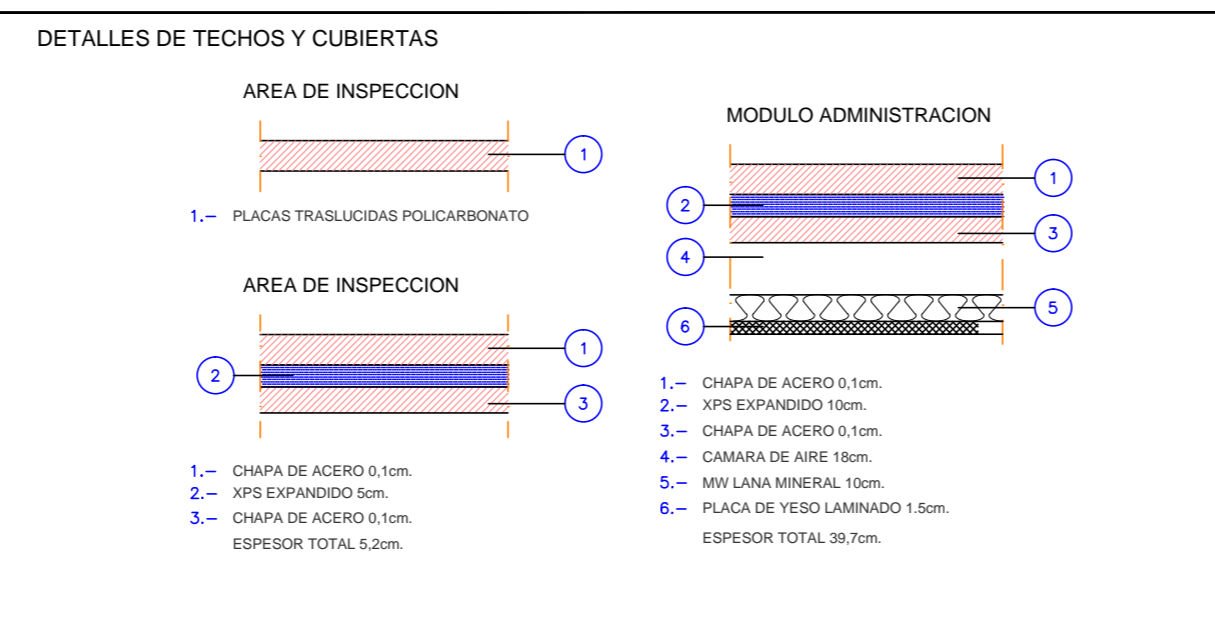
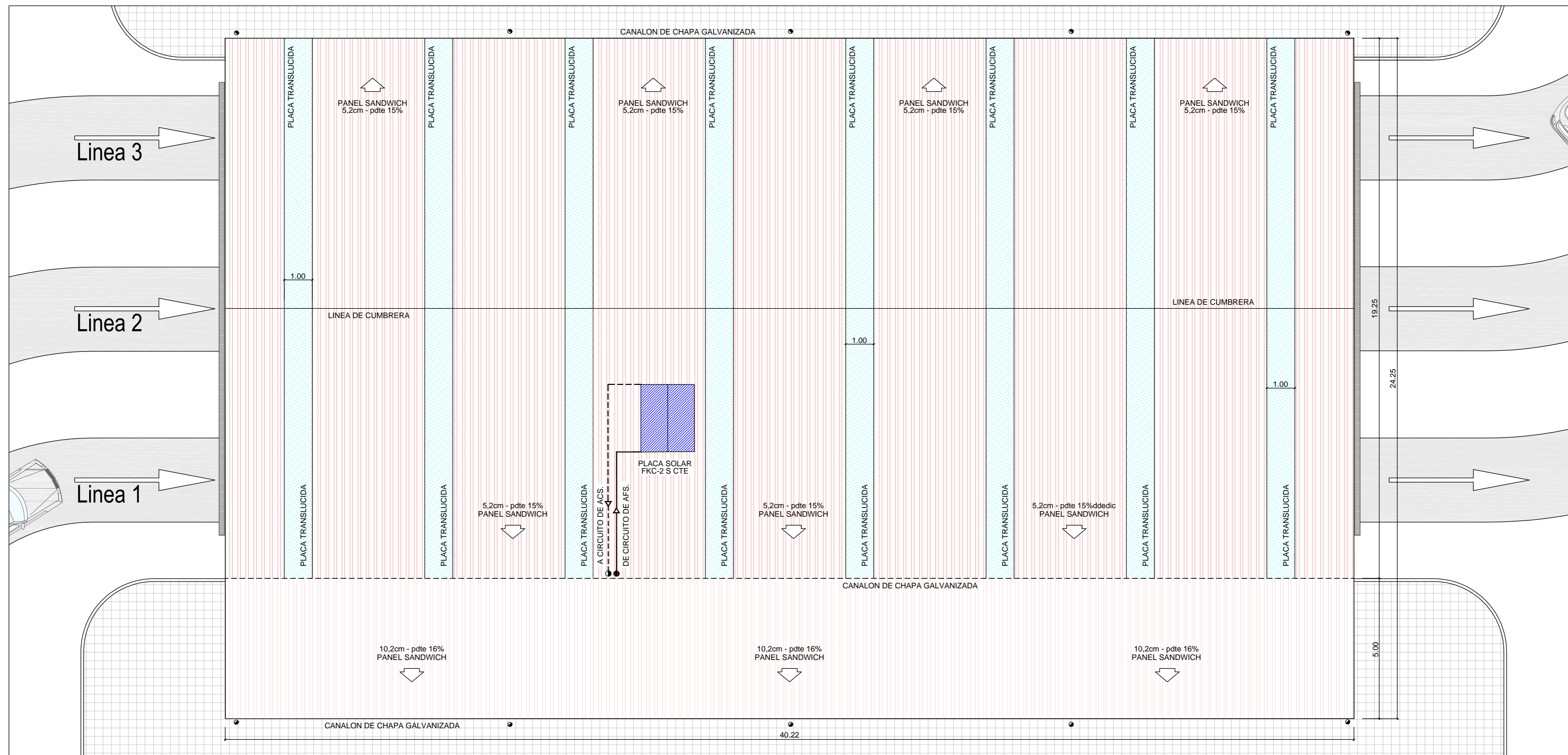

 ALUMNA:
 MARIA FERNANDEZ ALVES
 Expediente n°: 475

TRABAJO FIN DE GRADO:
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar
 SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraiz de la Vera (Cáceres)

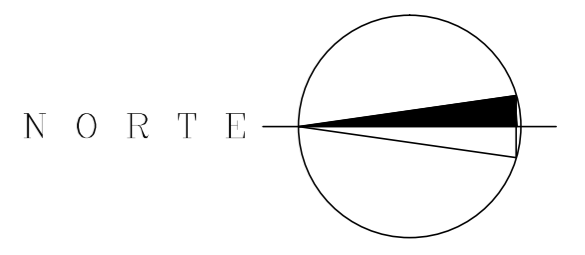
FECHA:
 SEPT-2017
 ESCALA:
 1:100

USOS Y SUPERFICIES

N° PLANO:
07



	VASO DE EXPANSION
	MEDIDOR
	VALVULA SEGURIDAD
	VALVULA TERMOESTATICA
	PURGADOR
	SONDA
	BOMBA
	REGULADOR
	PRESOSTATO
	LLAVE DE PASO
	VALVULA DE ESFERA
	VALVULA ANTIRETORNO
	DISIPADOR DE CALOR



TUTOR:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

ALUMNA:
MARIA FERNANDEZ ALVES
Expediente n°: 475

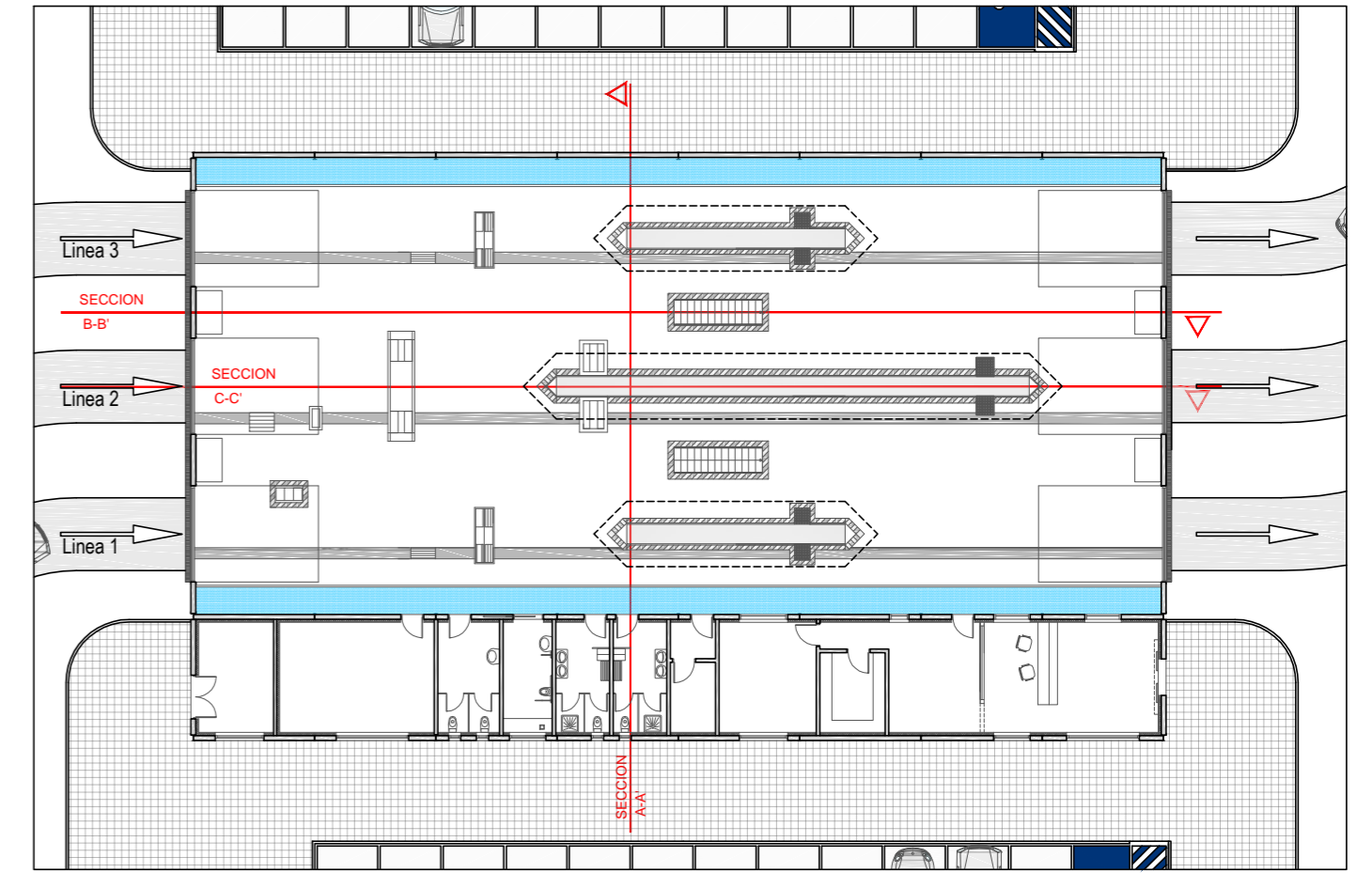
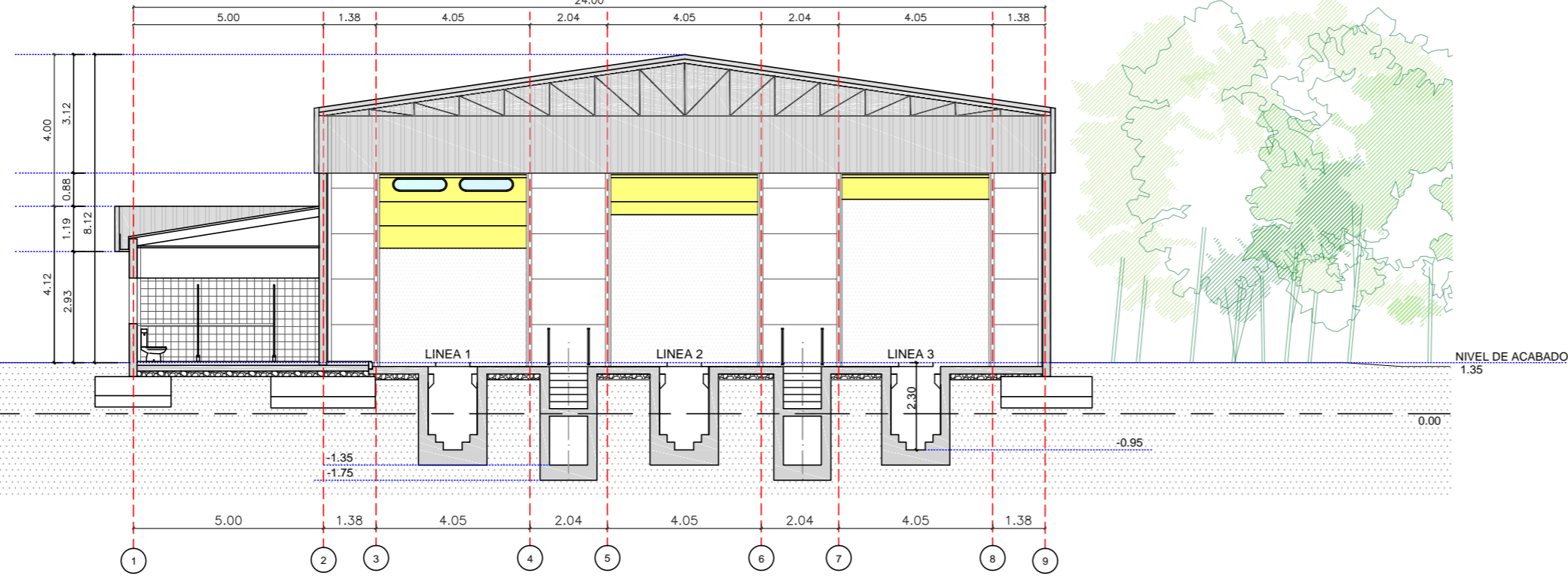
TRABAJO FIN DE GRADO:
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar
SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

FECHA:
SEPT-2017
ESCALA:
1:100

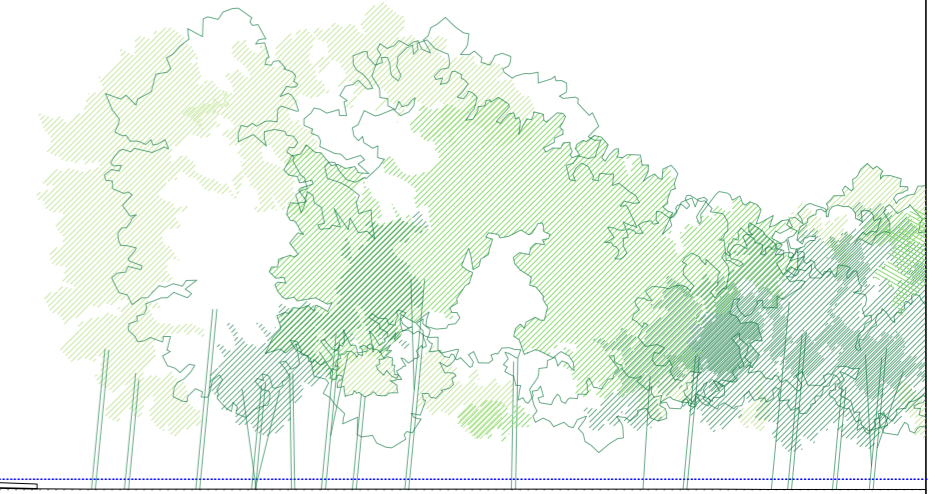
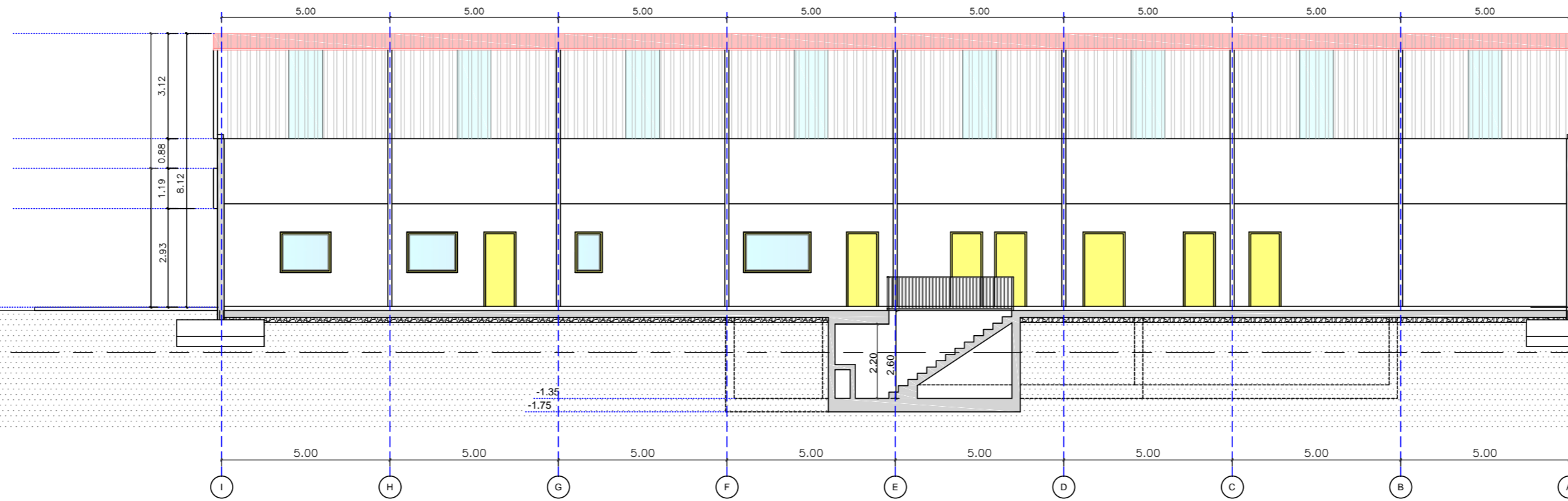
PLANTA DE CUBIERTA

N° PLANO:
08

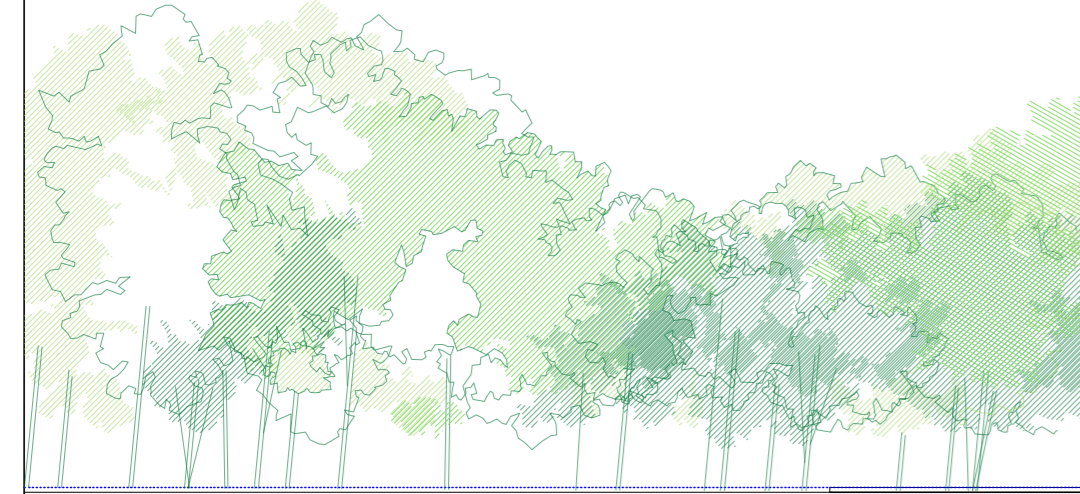
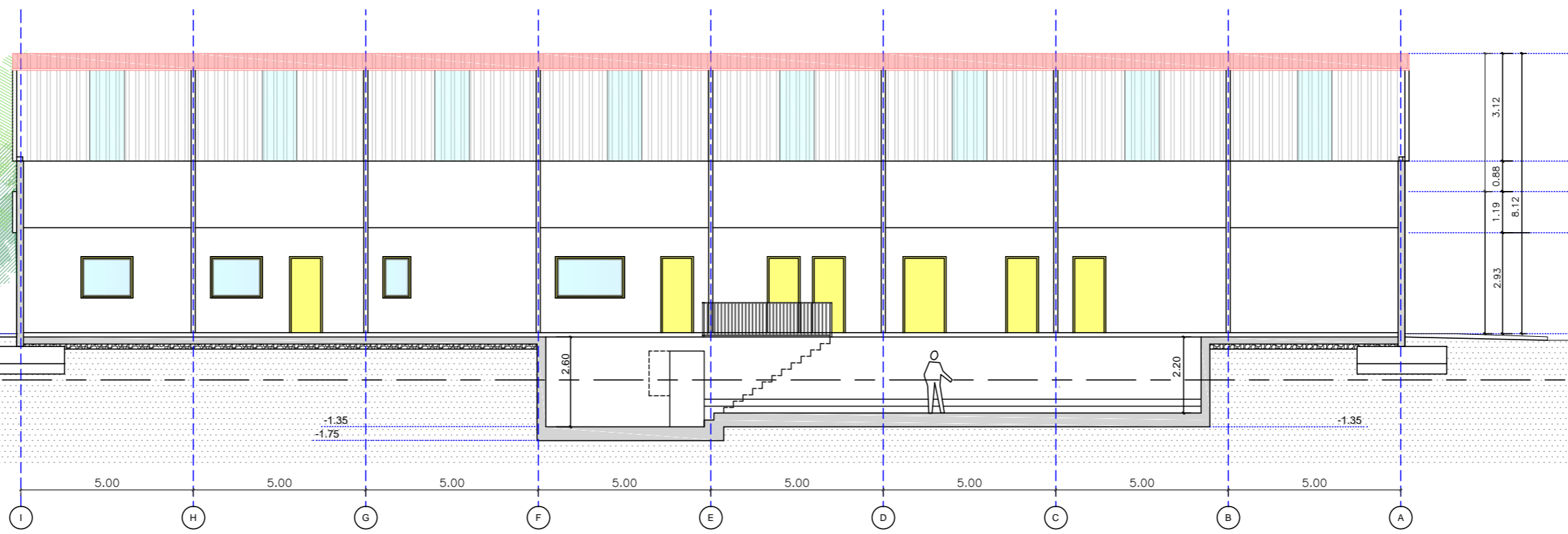
SECCION TRANSVERSAL A-A'



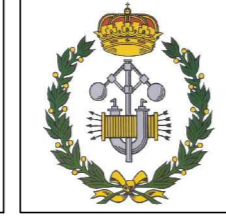
SECCION LONGITUDINAL B-B'



SECCION LONGITUDINAL C-C'



TUTOR:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica



ALUMNA:
MARIA FERNANDEZ ALVES
Expediente n°: 475

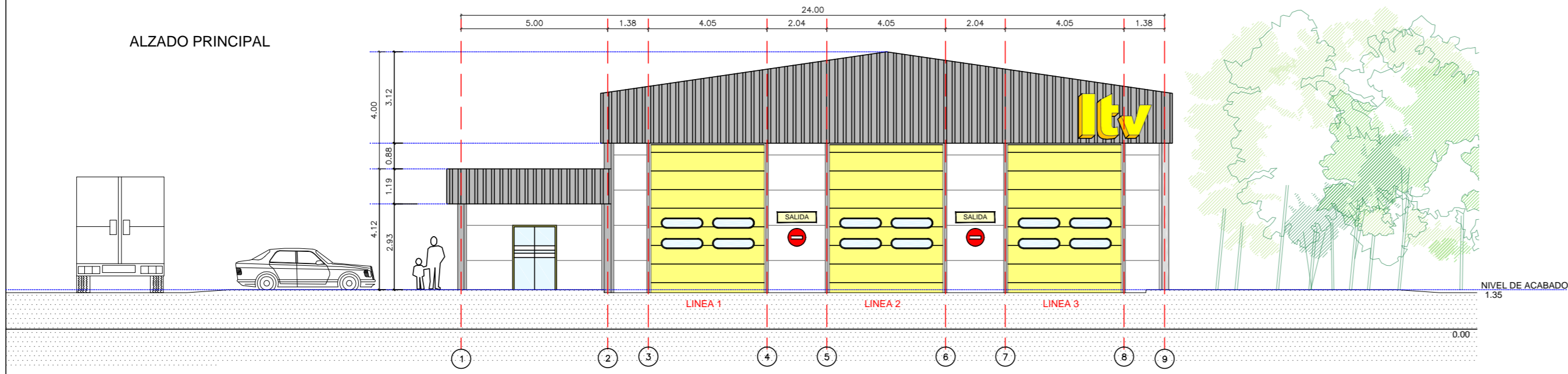
TRABAJO FIN DE GRADO:
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar
SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

FECHA:
SEPT-2017
ESCALA:
1:150

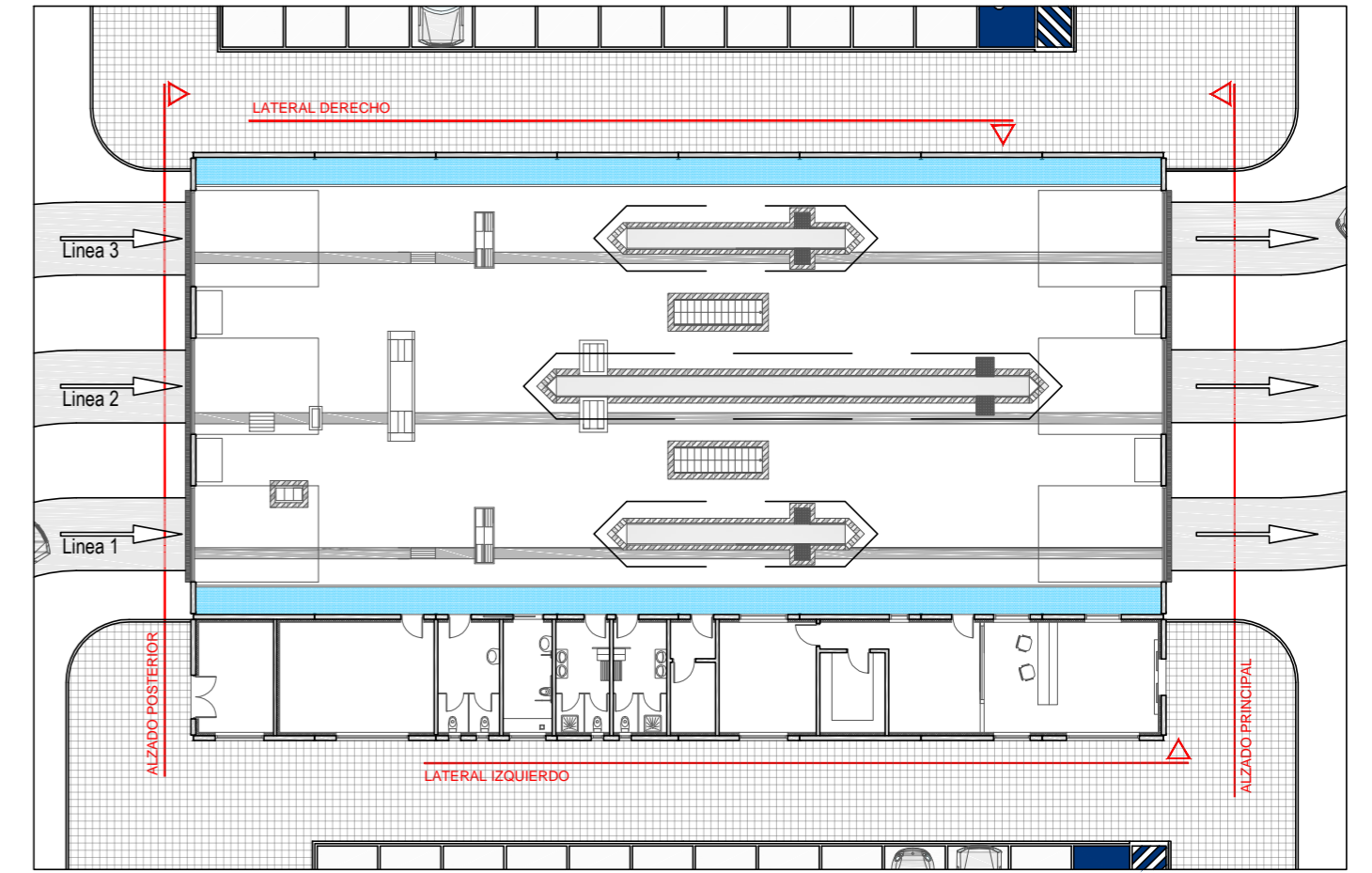
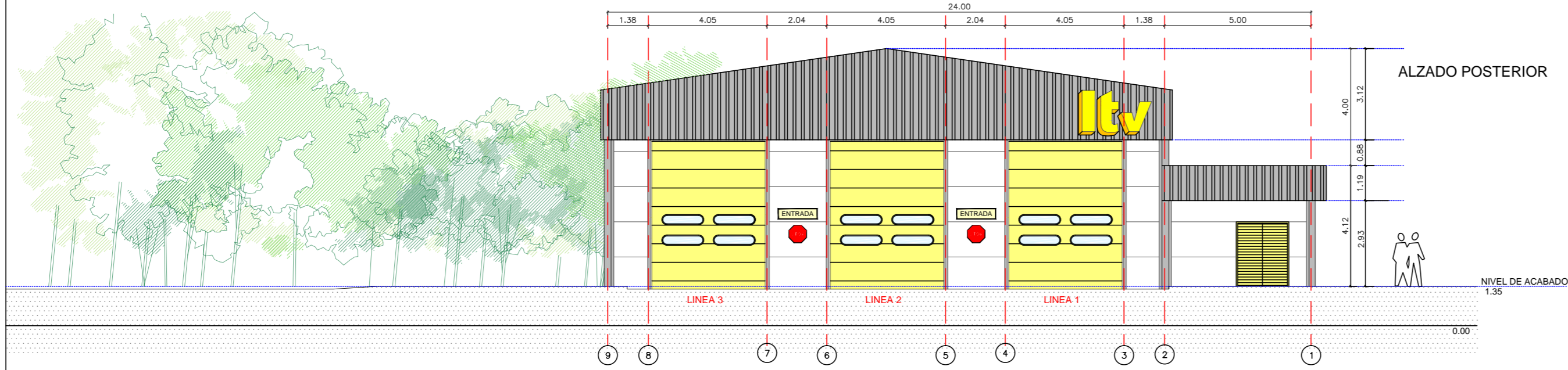
SECCIONES

N° PLANO:
09

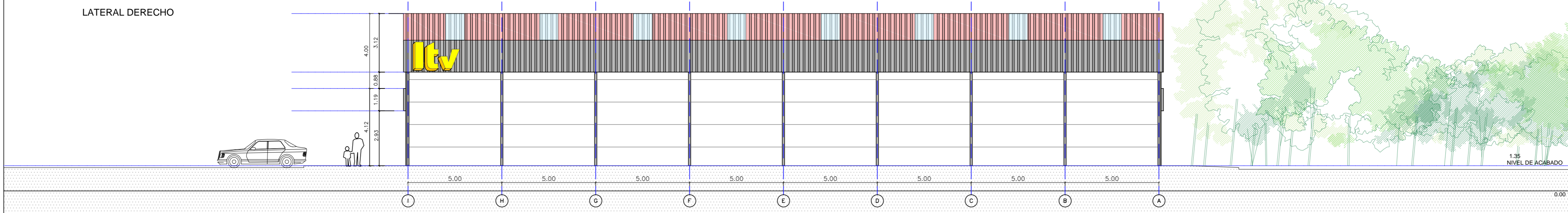
ALZADO PRINCIPAL



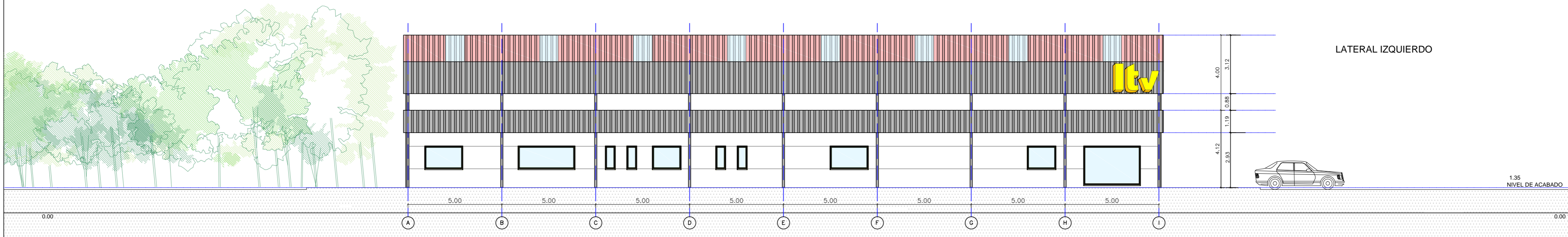
ALZADO POSTERIOR



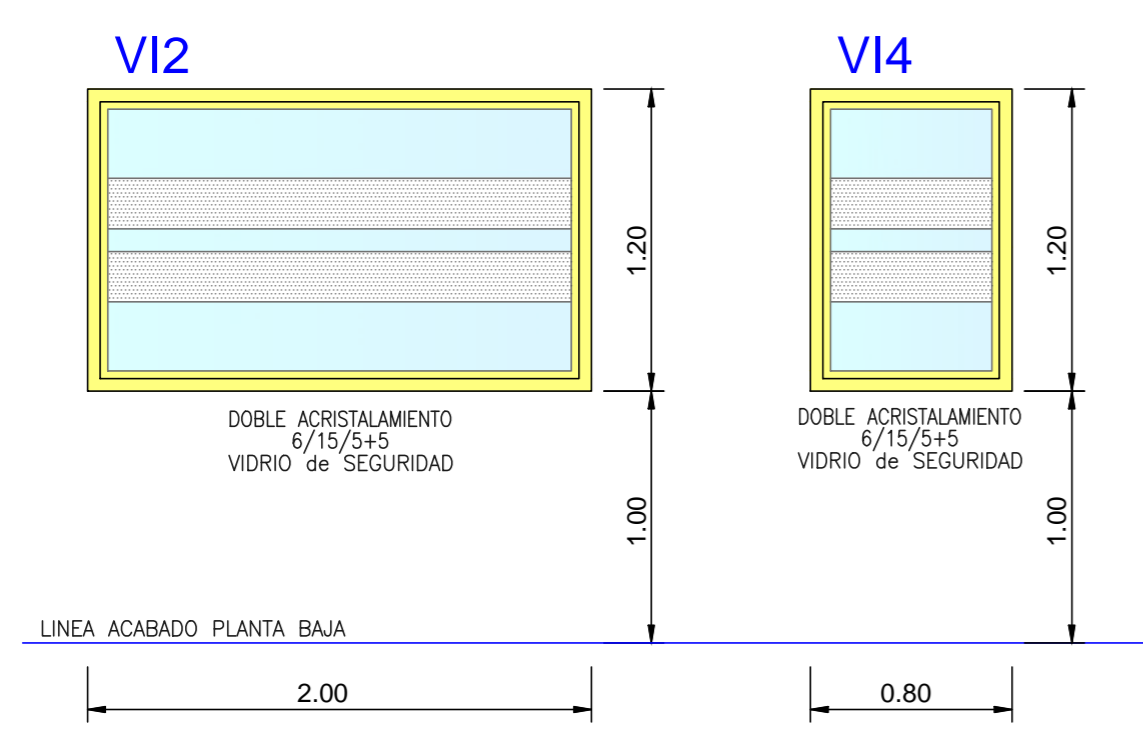
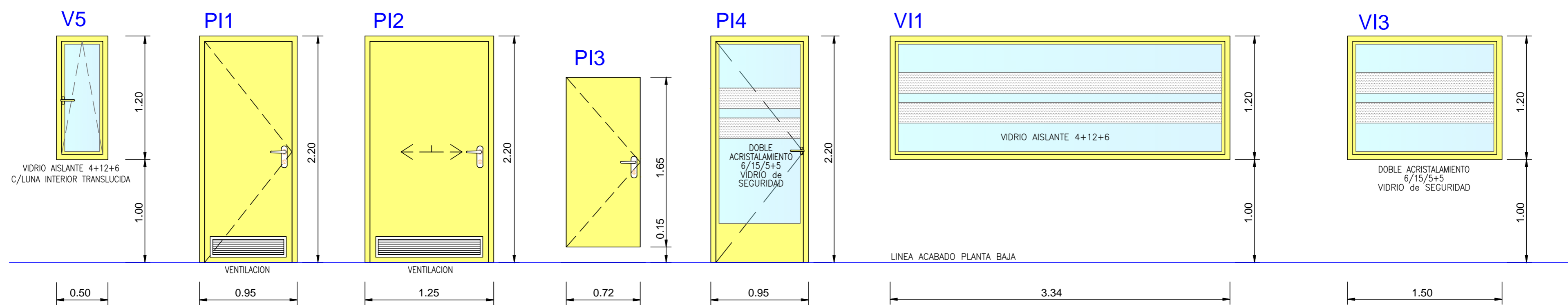
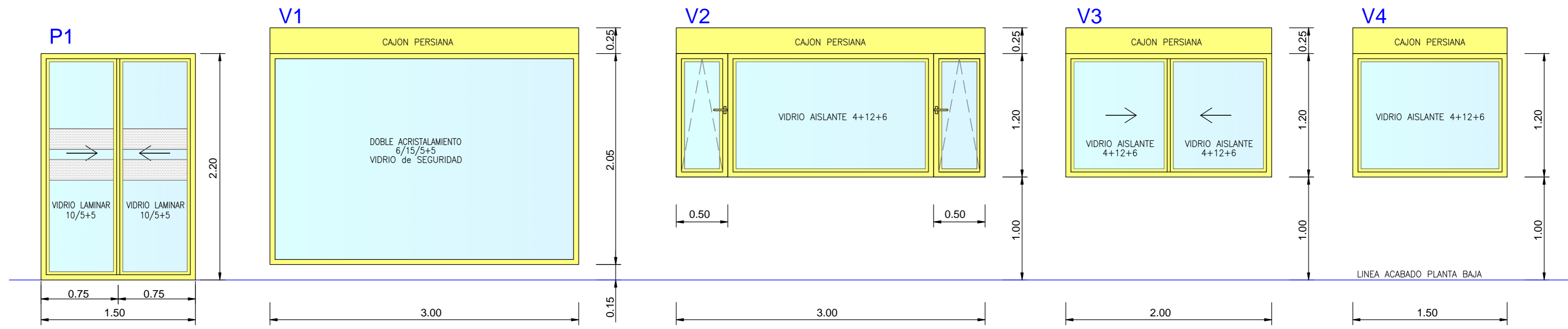
LATERAL DERECHO



LATERAL IZQUIERDO

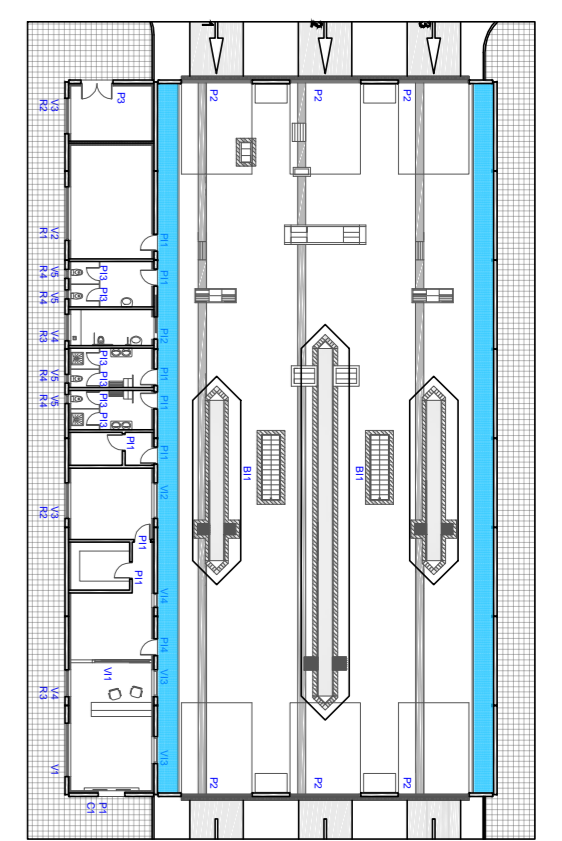


 <p>VNIVERSIDAD DSALAMANCA</p>	<p>TUTOR:</p> <p>D. Mario Matas Hernández Departamento de Ingeniería Mecánica</p>	 <p>ALUMNA:</p> <p>MARIA FERNANDEZ ALVES Expediente n°: 475</p>	<p>TRABAJO FIN DE GRADO:</p> <p>NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA</p> <p>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar</p> <p>SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)</p>	<p>FECHA:</p> <p>SEPT-2017</p> <p>ESCALA:</p> <p>1:150</p>	<p>ALZADOS</p>	<p>N° PLANO:</p> <p>10</p>

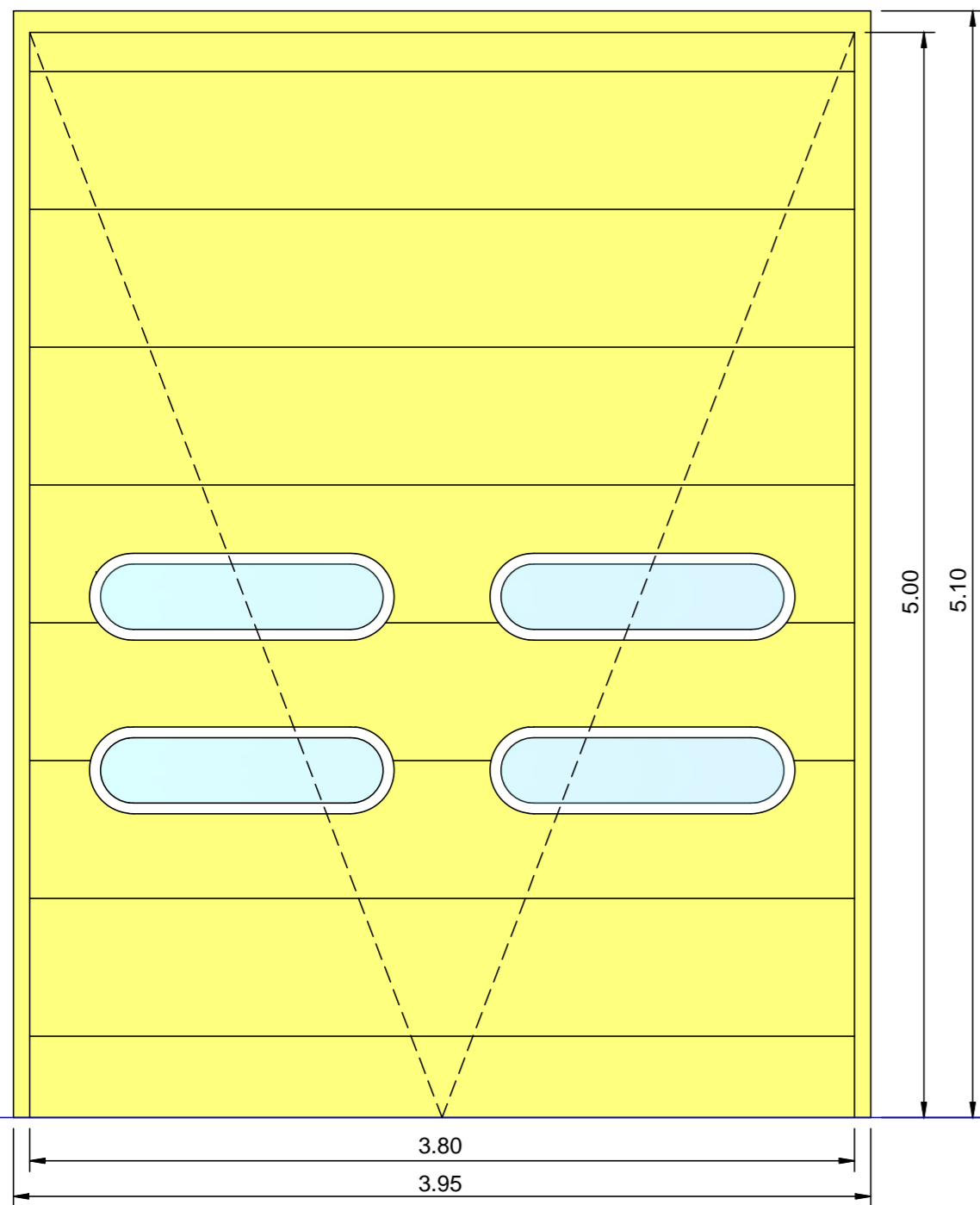


LEYENDA CARPINTERIA				
TIPO	UDS.	HOJA	CARACTERISTICAS	ACRISTALAMIENTO
P1	1	2 HOJAS CORREDERAS	ALUMINIO LAC. COLOR R.P.T. APERTURA AUTOMATICA C/CIERRE SEGURIDAD	VIDRIO LAMINAR 10/5+5
V1	1	1 HOJA FIJA	ALUMINIO LAC. COLOR R.P.T. PERSIANA ALUMINIO TERMICO	DOBLE ACRISTALAMIENTO 6/15/5+5 VIDRIO de SEGURIDAD
V2	1	1 HOJA FIJA 2 HOJAS ABATIBLES OSCILOBATIENTES	ALUMINIO LAC. COLOR R.P.T. PERSIANA ALUMINIO TERMICO	VIDRIO AISLANTE 4+12+6
V3	2	2 HOJAS CORREDERAS PERSIANA de ALUMINIO	ALUMINIO LAC. COLOR R.P.T. PERSIANA ALUMINIO TERMICO	VIDRIO AISLANTE 4+12+6
V4	2	1 HOJA FIJA	ALUMINIO LAC. COLOR R.P.T. PERSIANA ALUMINIO TERMICO	VIDRIO AISLANTE 4+12+6
V5	4	1 HOJA ABATIBLE OSCILOBATIENTE	ALUMINIO LAC. COLOR R.P.T.	VIDRIO AISLANTE 4+12+6 C/LUNA INT.TRANSLUCIDA

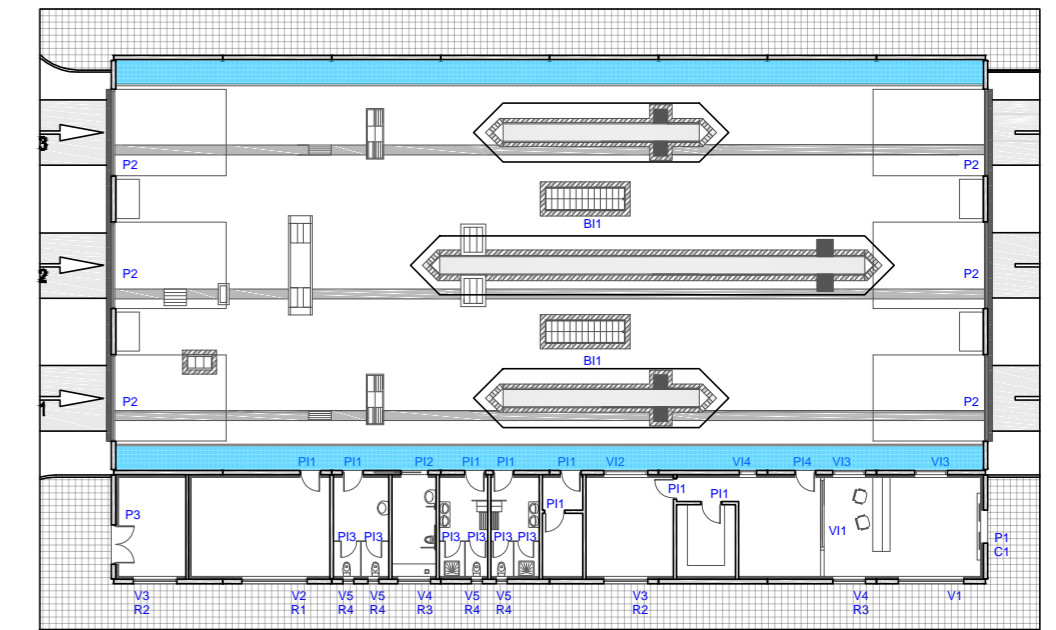
LEYENDA CARPINTERIA				
TIPO	UDS.	HOJA	CARACTERISTICAS	ACRISTALAMIENTO
PI1	8	1 HOJA ABATIBLE CIEGA+REJILLA VENT.	ALUMINIO LAC. COLOR R.P.T.	
PI2	1	1 HOJA CORREDERA CIEGA+REJILLA VENT.	ALUMINIO LAC. COLOR R.P.T.	
PI3	6	1 HOJA ABATIBLE CIEGA	TABLERO FENOLICO	
PI4	1	1 HOJA ABATIBLE	ALUMINIO LAC. COLOR R.P.T.	DOBLE ACRISTALAMIENTO 6/15/5+5 VIDRIO de SEGURIDAD
VI1	1	1 HOJA FIJA	ALUMINIO LAC. COLOR R.P.T.	VIDRIO AISLANTE 4+12+6
VI2	1	1 HOJA FIJA	ALUMINIO LAC. COLOR R.P.T.	DOBLE ACRISTALAMIENTO 6/15/5+5 VIDRIO de SEGURIDAD
VI3	2	1 HOJA FIJA	ALUMINIO LAC. COLOR R.P.T.	DOBLE ACRISTALAMIENTO 6/15/5+5 VIDRIO de SEGURIDAD
VI4	1	1 HOJA FIJA	ALUMINIO LAC. COLOR R.P.T.	DOBLE ACRISTALAMIENTO 6/15/5+5 VIDRIO de SEGURIDAD



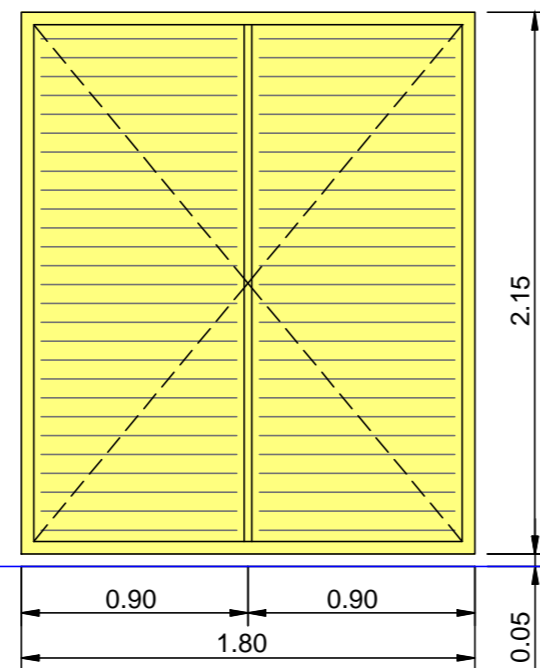
P2



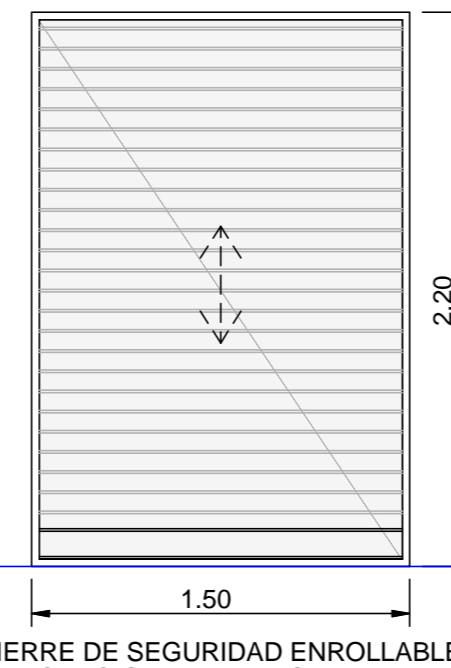
LEYENDA DE CARPINTERIA				
TIPO	UDS.	HOJA	CARACTERISTICAS	
F. EXTERIORES	P1	6	1 HOJA LEVADIZA	PUERTA SECCIONAL INDUSTRIAL PANEL DOBLE CHAPA ACERO + CAMARA AISLAMIENTO INTERMEDIA, AUTOMATIZADA
	P3	1	2 HOJAS ABATIB.	BASTIDOR DE TUBOS DE ACERO HOJA CELOSIA FIJA DE LAMAS DE ACERO MANILLA y CERRADURA A DOS CARAS ACABADO PINTURA BICOMPONENTE COLOR



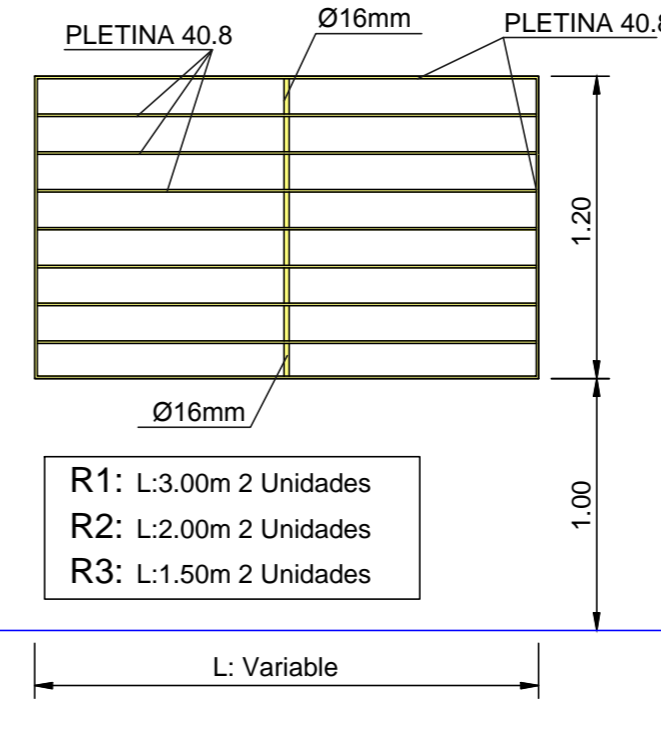
P3



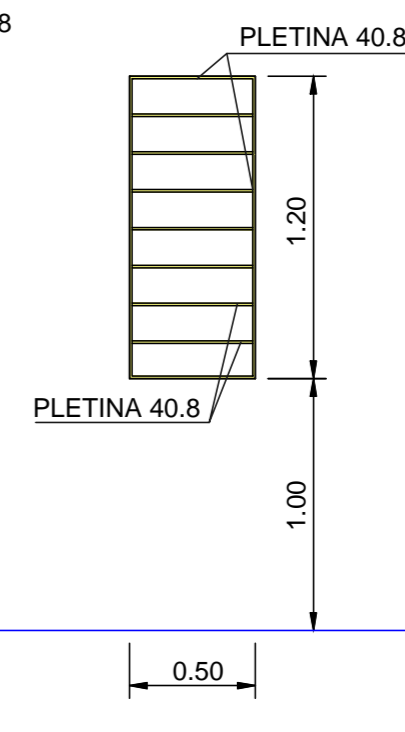
C1 1 UNIDAD



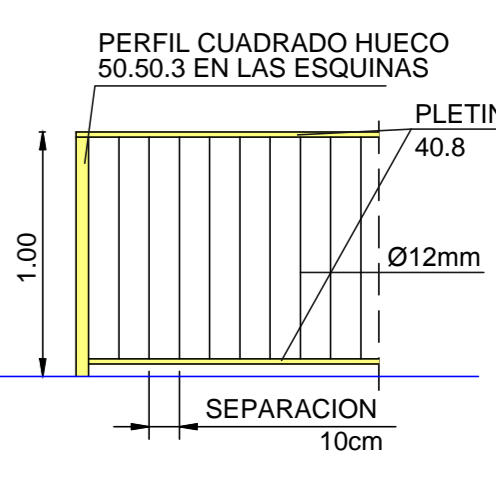
R1/R2/R3



R4 4 UNIDADES



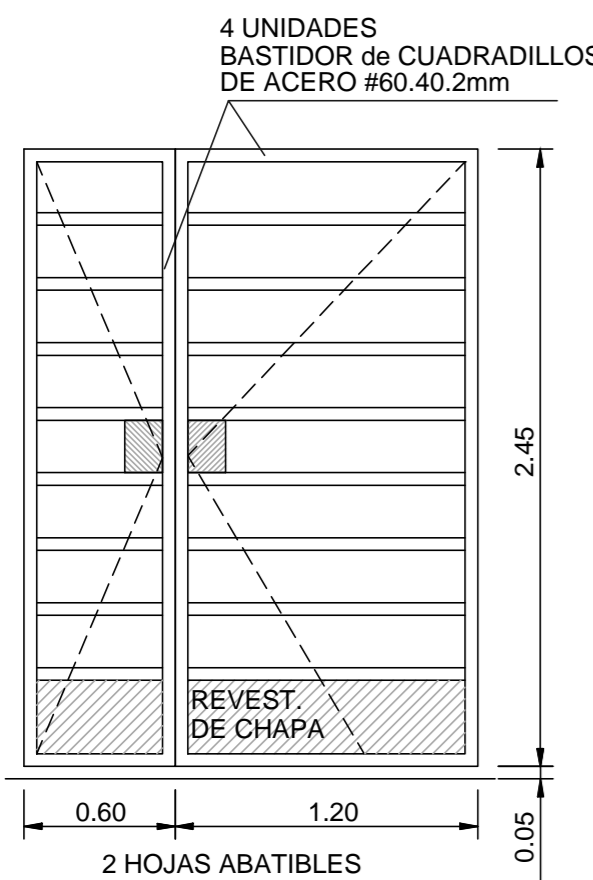
C6 BARANDILLAS ESCALERAS BAJADA A FOSOS



CIERRE DE SEGURIDAD ENROLLABLE DE ACERO GALVANIZADO DE ACTIVACION MANUAL y AUTOMATICA

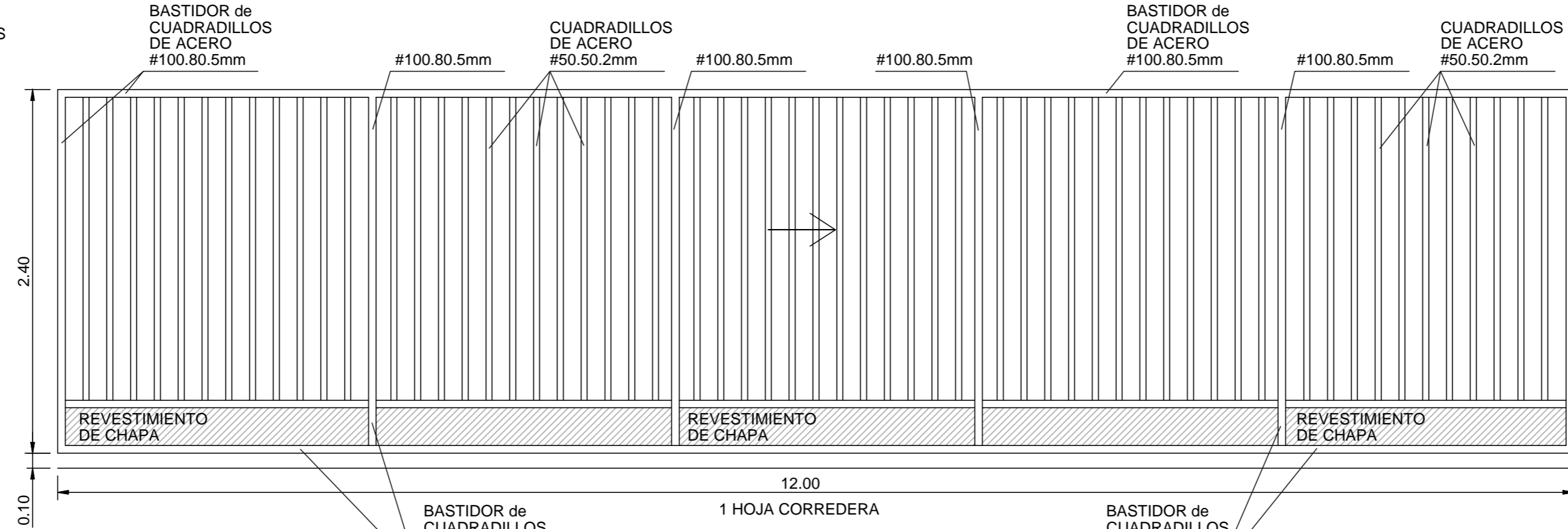
CERRAJERIA

PUERTA de ACCESO PEATONAL PARCELA



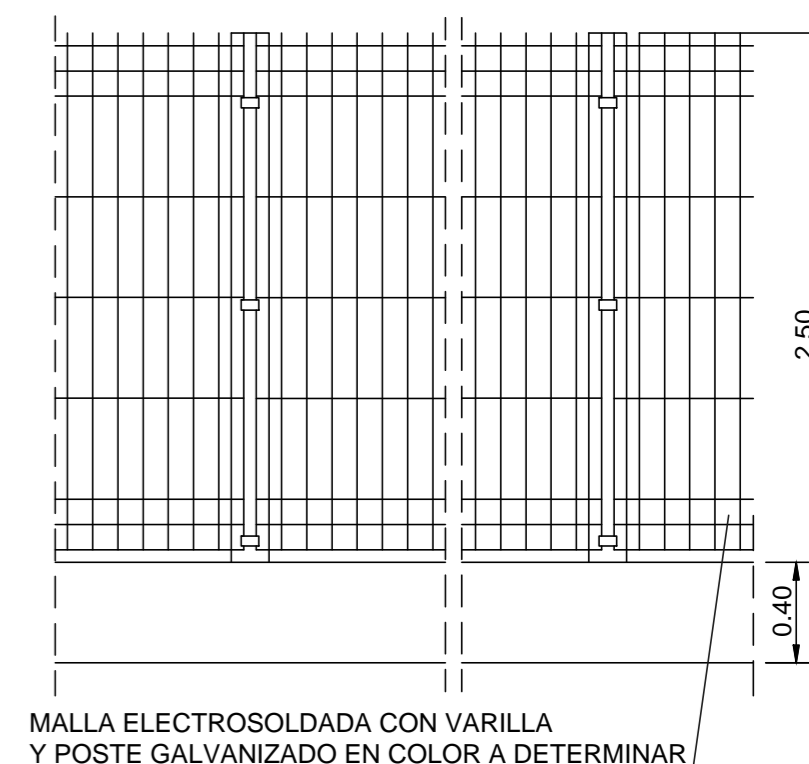
PE1

PUERTA de ENTRADA/SALIDA de VEHICULOS 2 UNIDADES

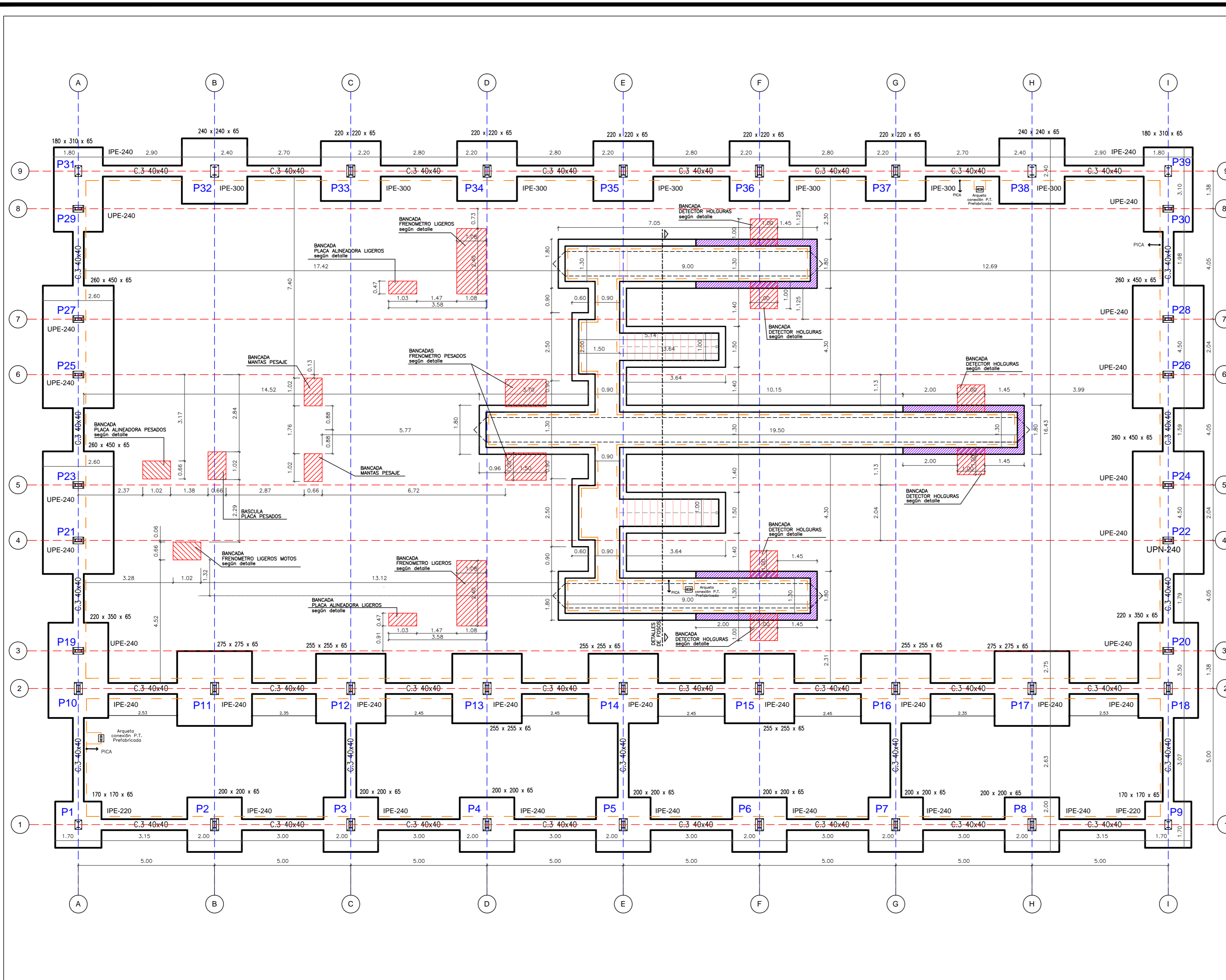


PE2

CIERRES FRENTE DE PARCELA



C2



ELEMENTO	LOCALIZACION		
	ZAPATAS	VIGAS ATADO	MUROS
TIPIFICACION (Art. 39.2)	HA-25/P/32/10a	HA-25/P/32/10a	HA-25/P/32/10a
Resistencia característica f_{ck} (N/mm ²)	19.5	19.5	19.5
a 7 días	25	25	25
a 28 días	25	25	25
NIVEL DE CONTROL(EJECUCION)	ESTADISTICO	ESTADISTICO	ESTADISTICO
NIVEL DE CONTROL(EJECUCION)	NORMAL	NORMAL	NORMAL
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD γ_c (Art. 15.3)	1,5	1,5	1,5
CONSISTENCIA (Art. 30.6)	PLASTICA	PLASTICA	PLASTICA
ASIENTO COMO ABRAMS (cm) (Art. 30.6)	3-5	3-5	3-5
CEMENTO TIPO Y CLASE (Art. 30.6)	CEMII/A-P32.5R	CEMII/A-P32.5R	CEMII/A-P32.5R
ARIDO (Art. 30.6)	RODADO	RODADO	RODADO
Tipología	32	32	32
Coeficiente de forma	0,20	0,20	0,20
RECUBRIMIENTO ARMADURAS (Art. 37)	45 mm	45 mm	45 mm
RECUBRIMIENTO MINIMO (mm)	10 mm	10 mm	10 mm
RECUBRIMIENTO SUPERIOR (mm)	55 mm	55 mm	55 mm
RECUBRIMIENTO LATERAL (mm)	55 mm	55 mm	55 mm
DESIGNACION	B-500S	B-500S	B-500S
LIMITE ELASTICO f_y (N/mm ²)	500	500	500
NIVEL DE CONTROL(PROYECTO)	NORMAL	NORMAL	NORMAL
NIVEL DE CONTROL(EJECUCION)	NORMAL	NORMAL	NORMAL
COEFICIENTE DE SEGURIDAD γ_s (Art. 15.3)	1,15	1,15	1,15
PLACA DE ANCLAJE	ACERO DE PLACAS	S 275 JR	
PERNOS DE ANCLAJE		B-500S	

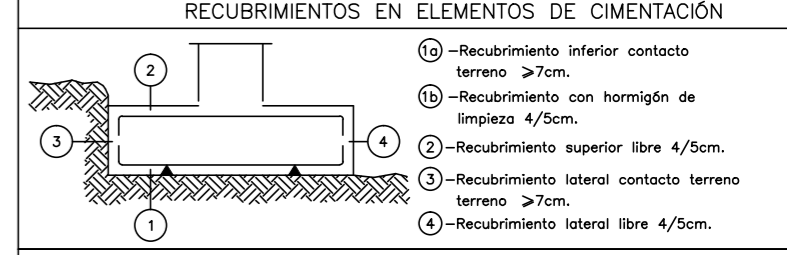
ANCLAJE Y SOLAPE DE ARMADURAS

LONGITUD DE LOS SOLAPES DE ARMADURAS

HA-25/P/40/10a	DIAMETRO DE BARRAS INFERIORES	ZUNCHOS Y BARRAS DE PILARES	BARRAS SUPERIORES DE ZUNCHOS Y BARRAS DE PILARES
ACERO B-500S			
	10	20 cm	29 cm
	12	24 cm	36 cm
	16	32 cm	48 cm
	20	40 cm	67 cm
	25	50 cm	105 cm

LONGITUD DE LOS SOLAPES DE ARMADURAS

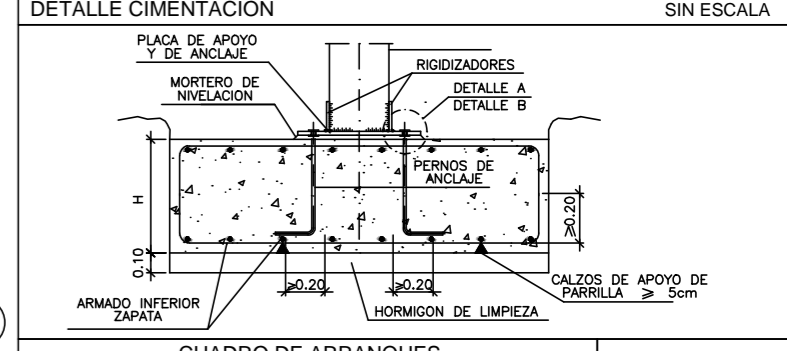
- EN PILARES, LA LONGITUD DE SOLAPE ES LA DE LA TABLA.
- EN VIGAS: BARRAS A TRACCION, SOLAPE IGUAL AL DOBLE DEL ANCLAJE SI SOLAPA MAS DE LA MITAD DE LA SECCION DE ACERO (barras superiores en los apoyos, inferiores en centro de vano), SI SOLAPA MENOS DE LA MITAD DE LAS BARRAS, VER TABLA 66.6.2, EHE.
- LA SEPARACION ENTRE DOS BARRAS QUE SOLAPAN SERA DE 4 ϕ COMO MAXIMO.
- EN BARRAS CORRUGADAS NO SE HARAN SOLAPES POR PATILLA, SIEMPRE EN PROLONGACION RECTA.



TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO
2.20kg/cm² (0.22N/mm²)

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACION

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
P1 y P9	170x170	65	#8@12c/20		#8@12c/20	
P2, P3, P4, P5, P6, P7 y P8	200x200	65	#10@12c/20		#10@12c/20	
P11 y P17	275x275	65	#14@12c/20		#14@12c/20	
P12, P13, P14, P15 y P16	255x255	65	#13@12c/20		#13@12c/20	
P32 y P38	240x240	65	#12@12c/20		#12@12c/20	
P33, P34, P35, P36 y P37	220x220	65	#10@12c/20		#10@12c/20	
(P29-P31) y (P30-P39)	180x310	65	15@12c/20	9@12c/20	15@12c/20	9@12c/20
(P10-P19) y (P18-P30)	220x350	65	17@12c/20	11@12c/20	17@12c/20	11@12c/20
(P21-P23) y (P22-P24) (P25-P27) y (P26-P28)	260x450	65	22@12c/20	13@12c/20	22@12c/20	13@12c/20



CUADRO DE ARRANQUES

REFERENCIAS	PERNOS DE PLACAS DE ANCLAJE	DIMENSION DE PLACAS DE ANCLAJE	CUADRO DE VIGAS DE ATADO
P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P32, P33, P34, P35, P36, P37 y P38	4 Pernos ϕ 16 L= 55 cm.	Placa base (300x450x18) Rigid. 2(100x450x6)	
P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29 y P30	6 Pernos ϕ 14 L= 45 cm.	Placa base (250x450x18) Rigid. 2(100x450x18)	
P31 y P39	4 Pernos ϕ 14 L= 40 cm.	Placa base (250x400x15) Rigid. 2(100x250x5)	
P1 y P9	4 Pernos ϕ 14 L=35 cm.	Placa base (250x350x14)	C.3 Arm. sup.: 2@20 Arm. inf.: 2@20 Estribos: 1x@8c/30

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

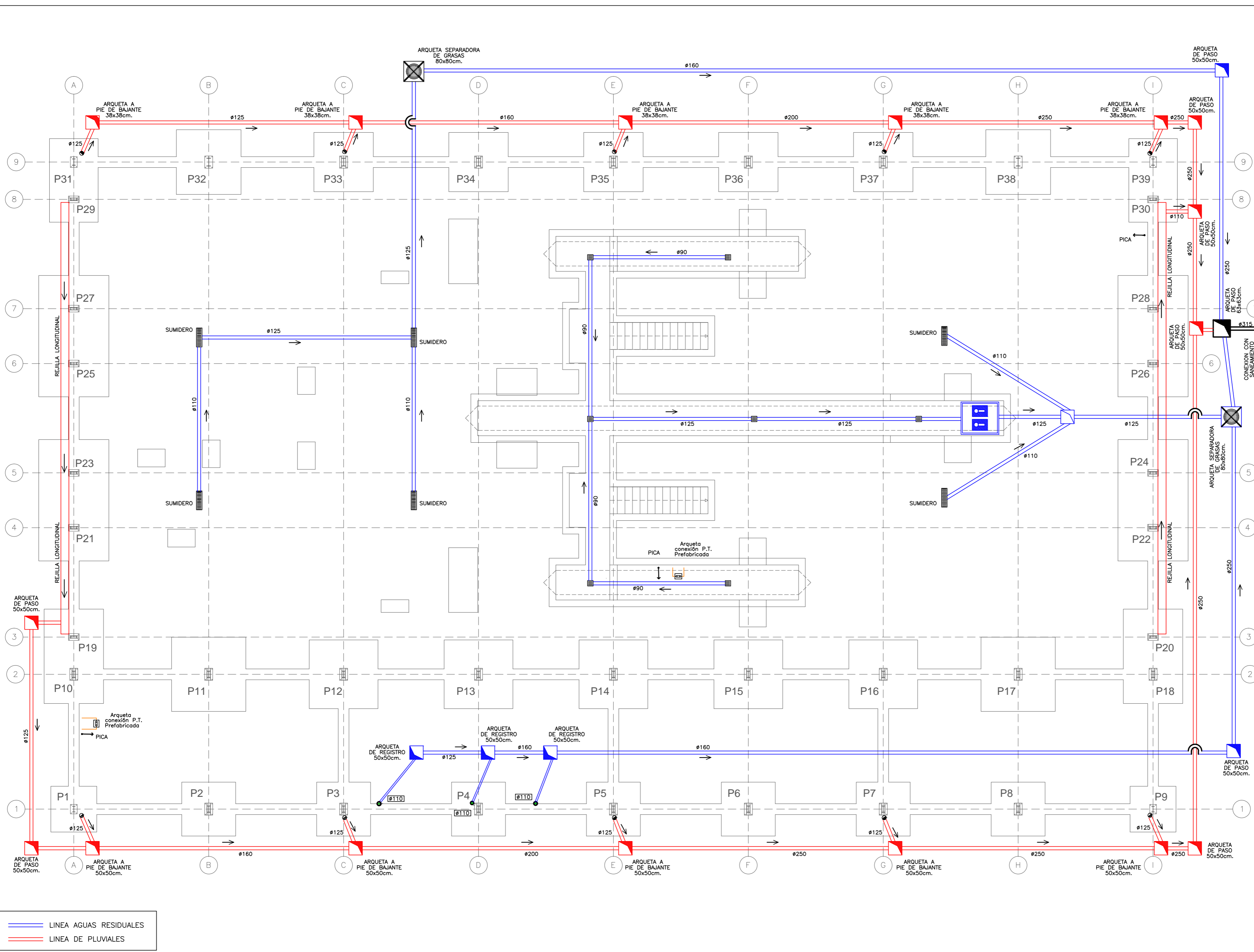
TUTOR:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

ALUMNA:
MARIA FERNANDEZ ALVES
Expediente n°: 475

TRABAJO FIN DE GRADO:
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar
SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

FECHA:
SEPT-2017
ESCALA:
1:100

N° PLANO:
13
CIMENTACION

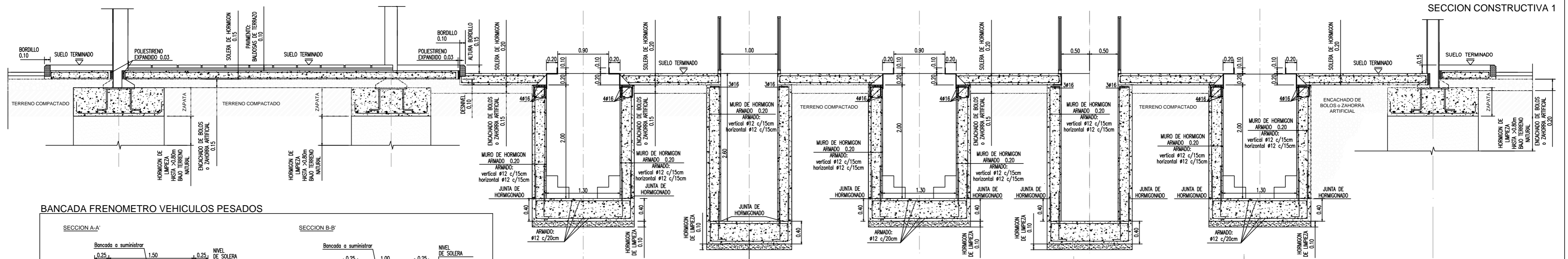


ARQUETA A PIE DE BAJANTE

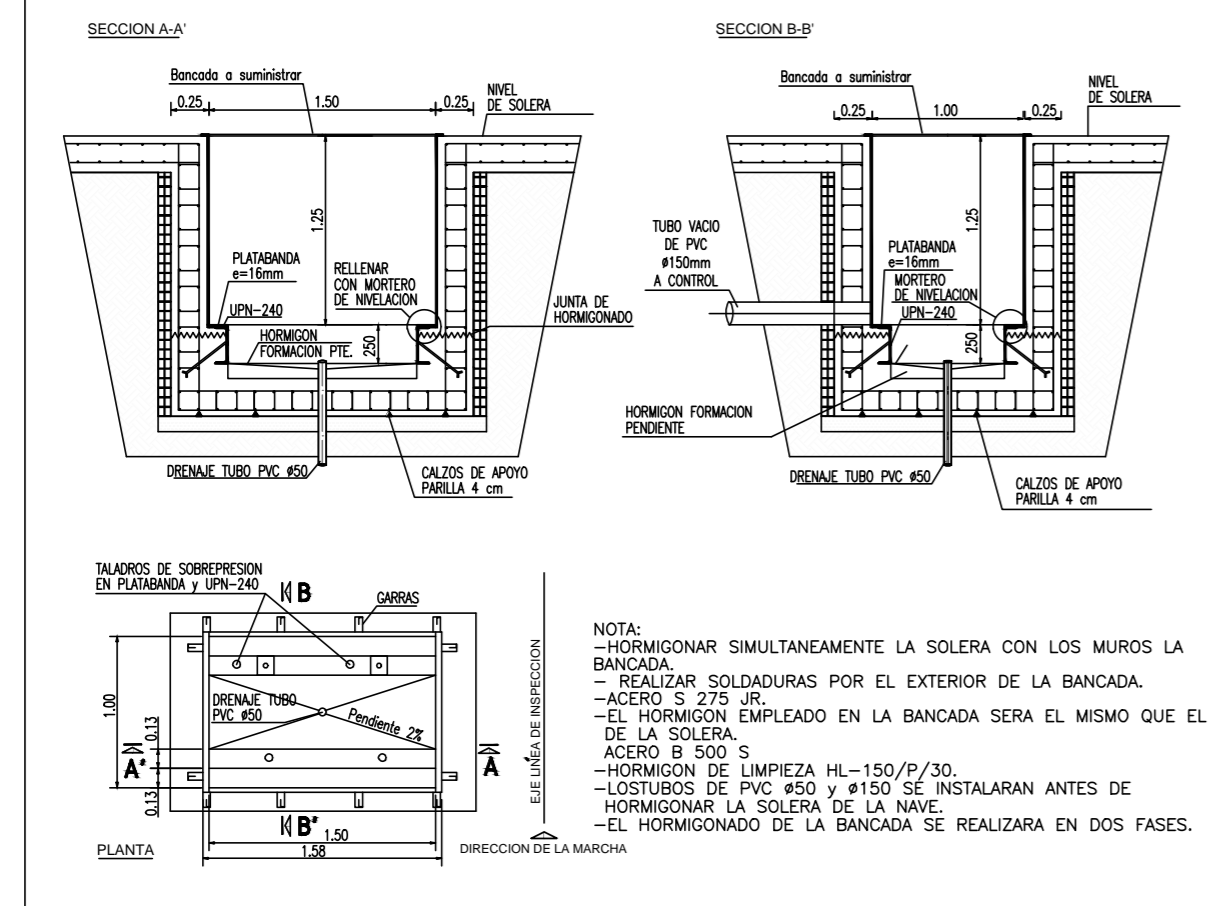
ARQUETA DE PASO 50x50cm

ARQUETA SEPARADORA DE GRASAS 80x80cm

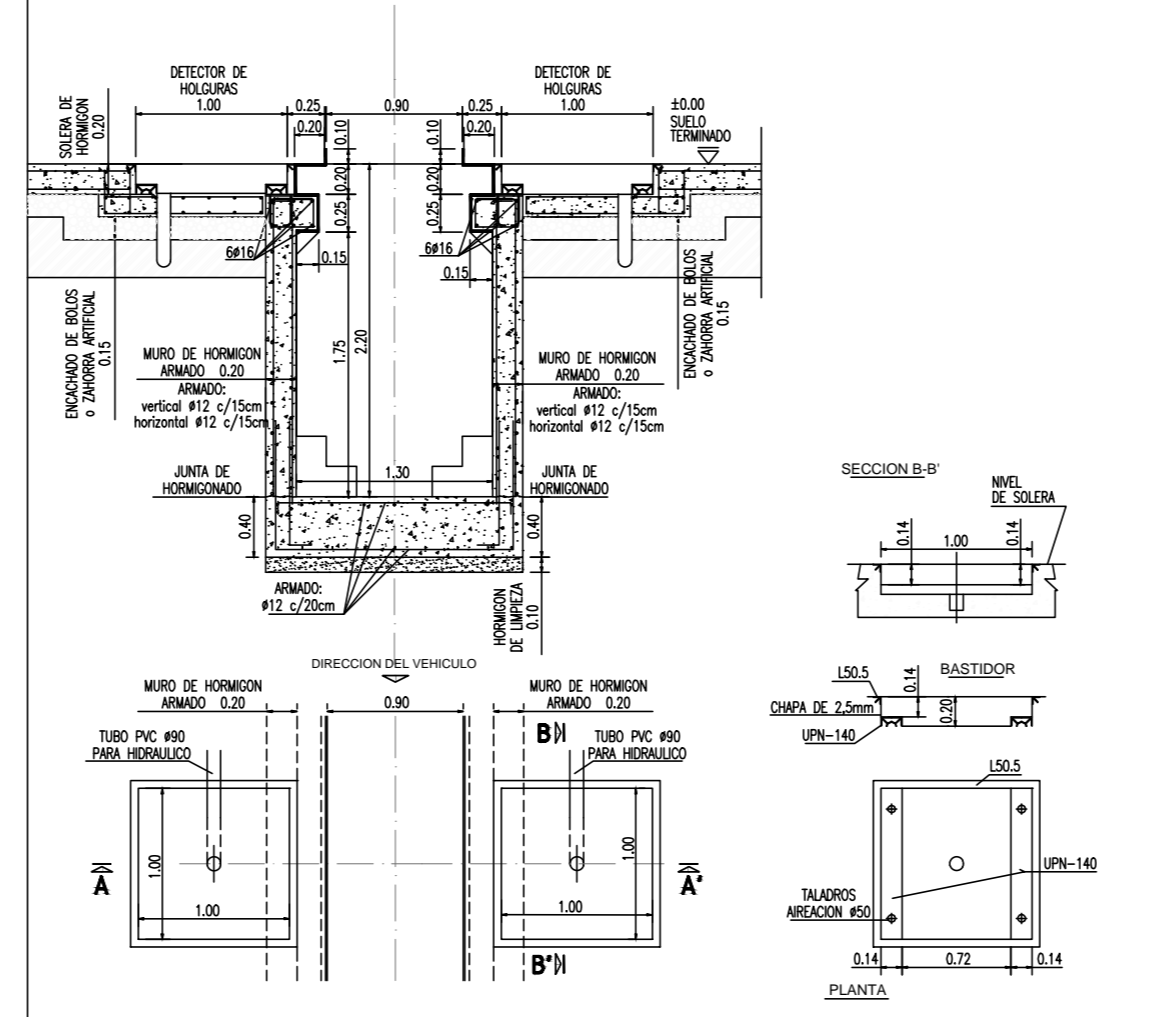
ARQUETA DE BOMBEO 120x140cm



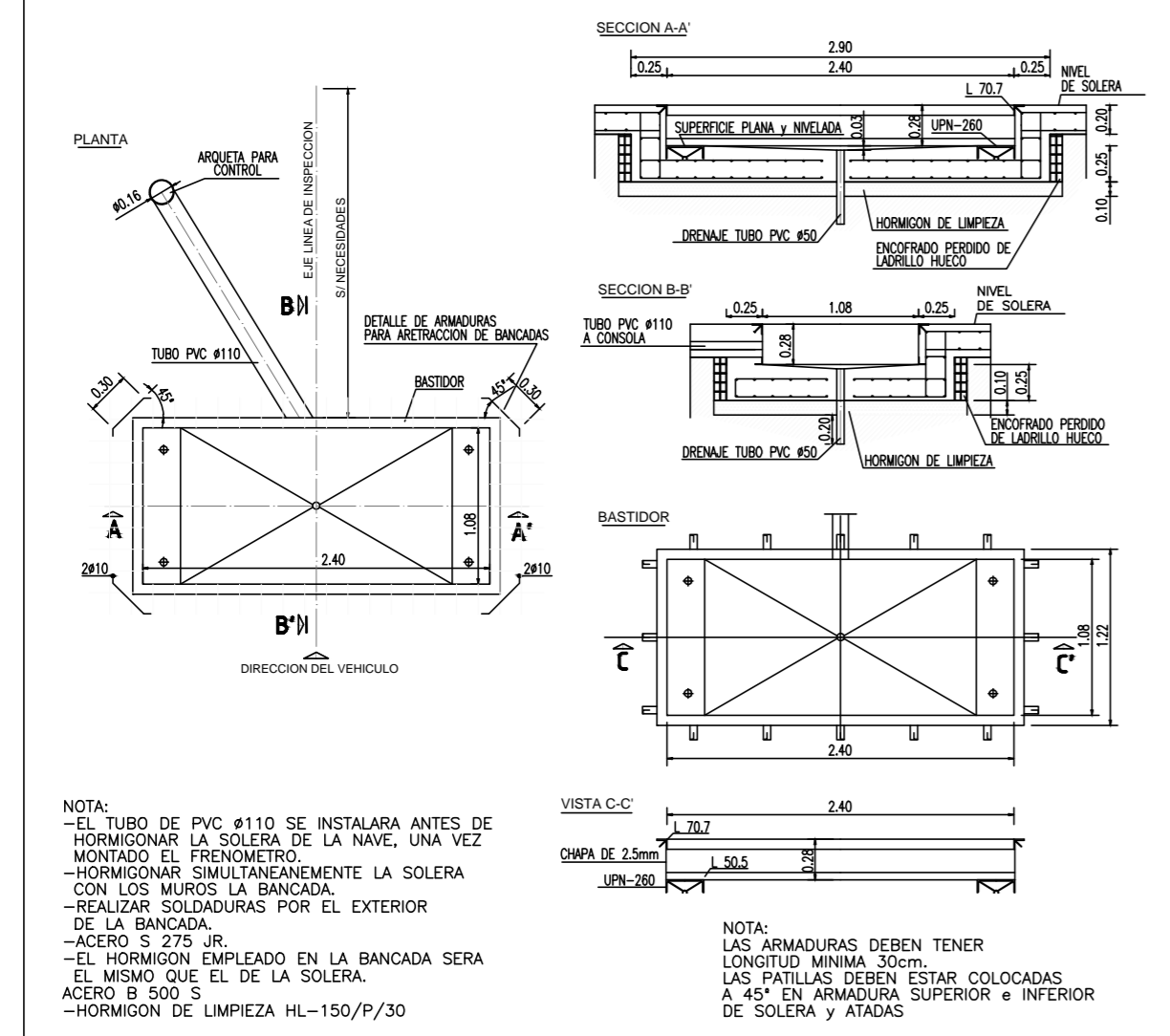
BANCADA FRENOMETRO VEHICULOS PESADOS



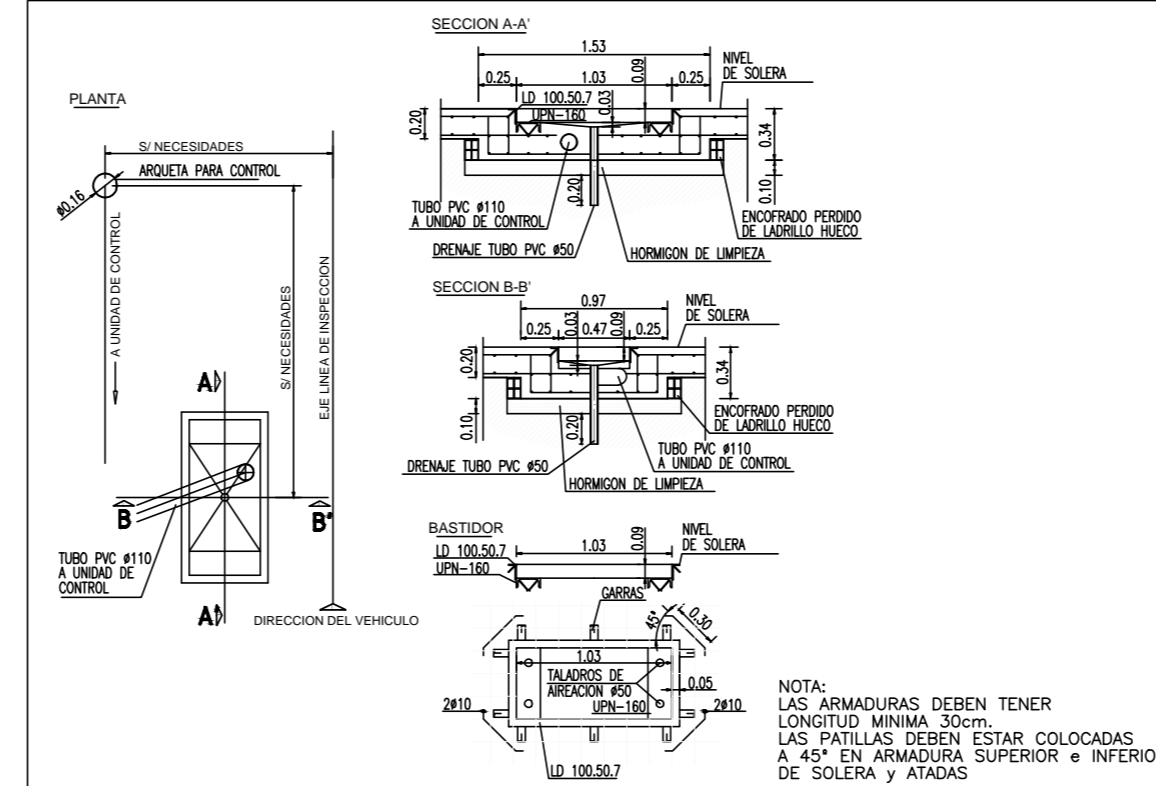
BANCADA DETECTOR DE HOLGURAS VEHICULOS PESADOS Y LIGEROS



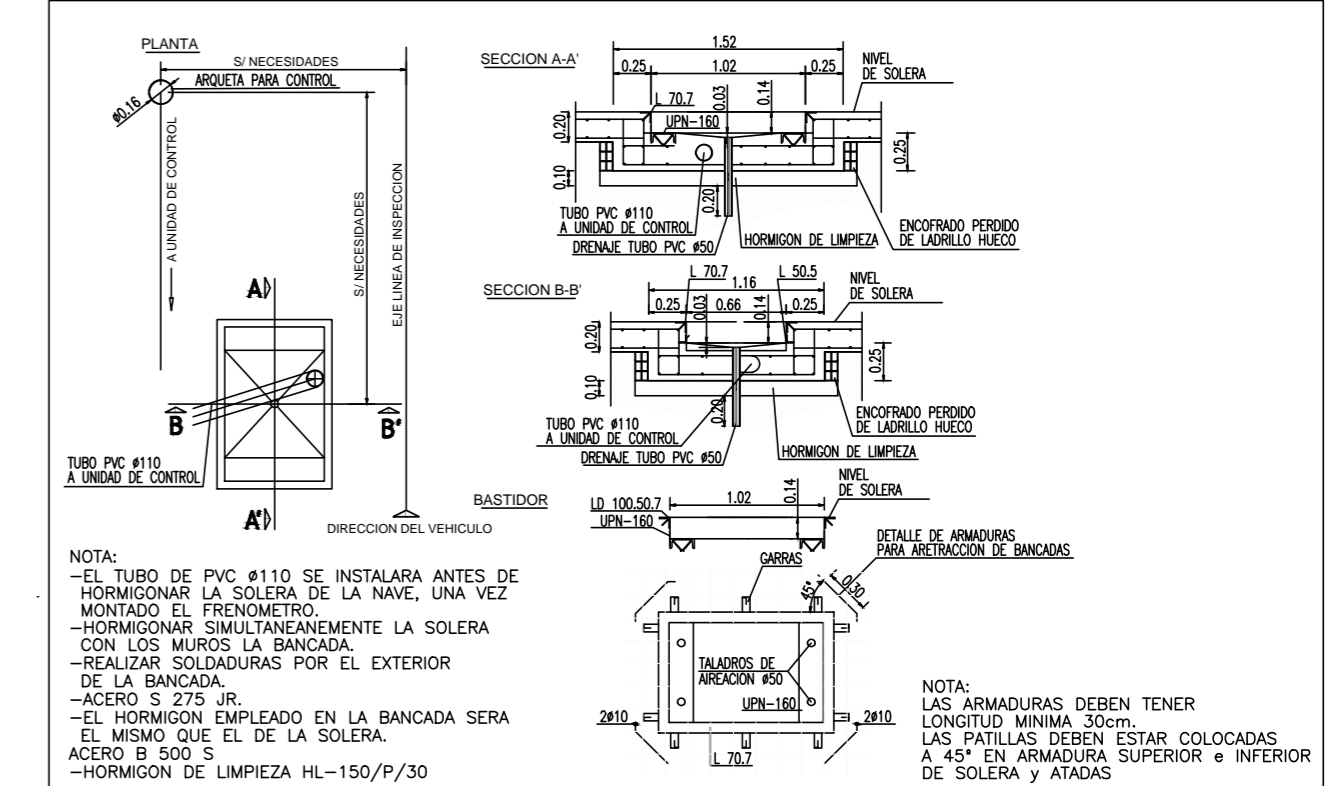
BANCADA FRENOMETRO VEHICULOS LIGEROS



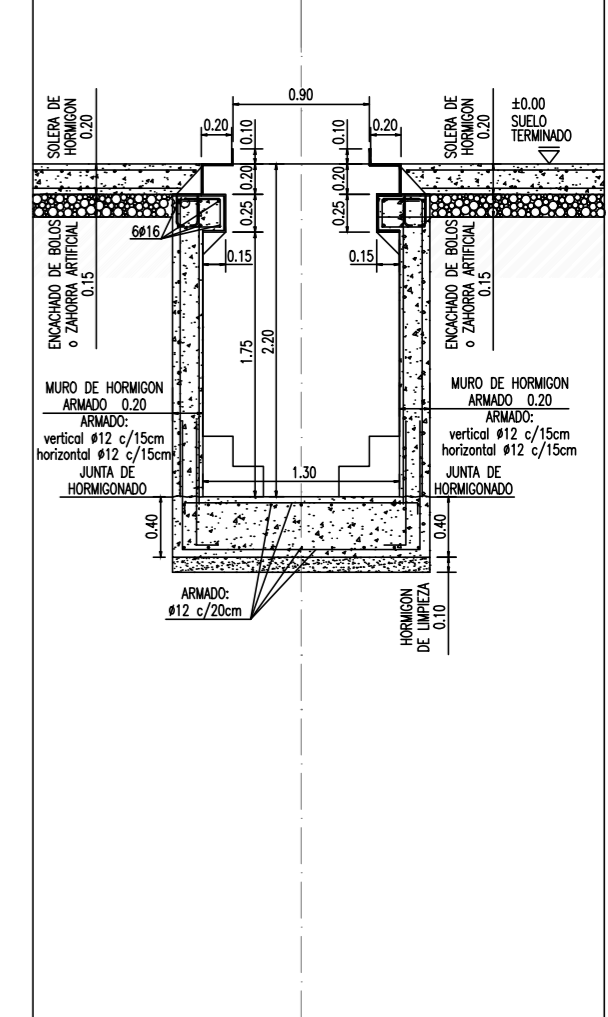
BANCADA ALINEADOR DE DIRECCION VEHICULOS LIGEROS

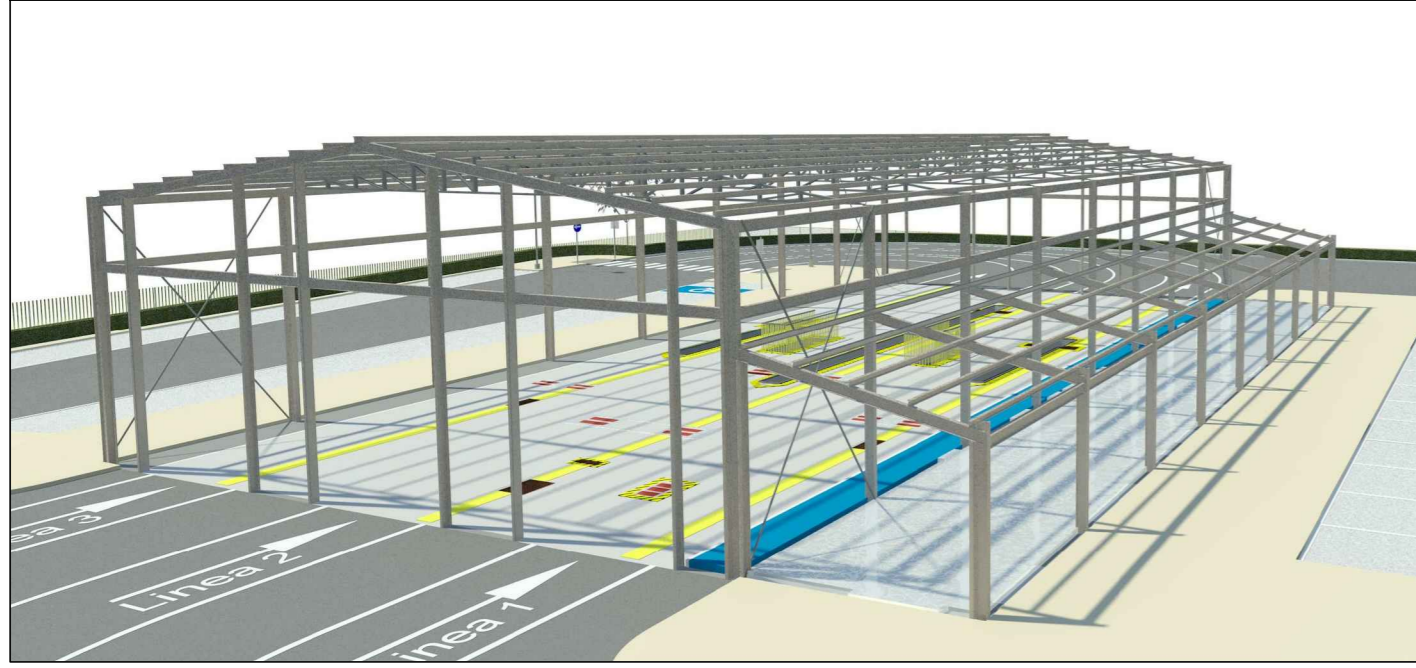
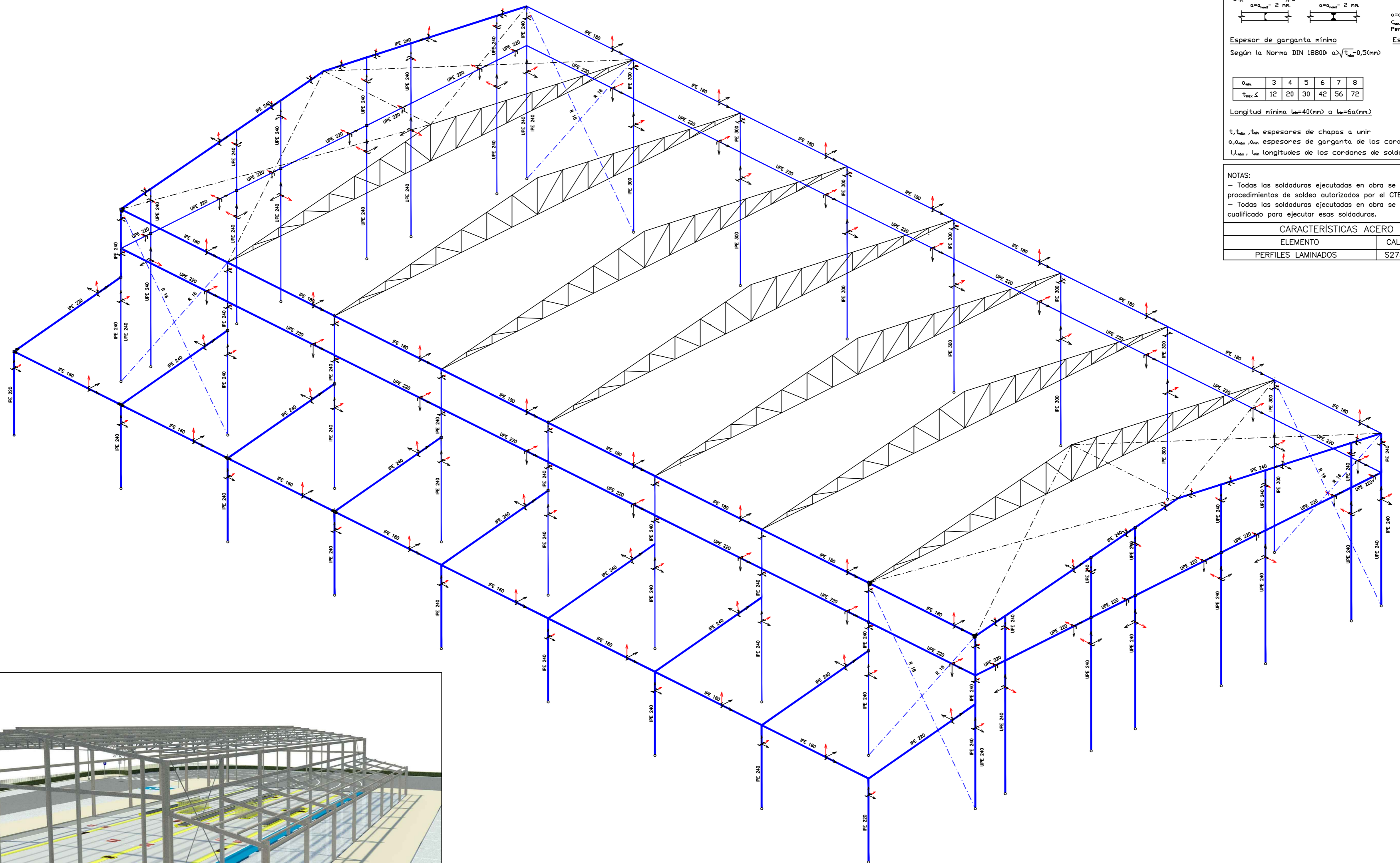


BANCADA ALINEADOR DE DIRECCION VEHICULOS PESADOS



SECCION CONSTRUCTIVA 2





SOLDADURAS EJECUTADAS EN OBRA

VALORES LÍMITE DE LA GARGANTA DE UNA SOLDADURA EN ANGULO

Espesor de garganta mínimo
Según la Norma DIN 18800: $a \geq \sqrt{t_{max}} \cdot 0,5 (mm)$

Espesor garganta máximo: $a_{max} \leq 0,7 t_{max}$

a_{max}	3	4	5	6	7	8
$t_{max} \leq$	12	20	30	42	56	72

Longitud mínima $l_{min} = 40 (mm)$ o $l_{min} = 6 a (mm)$ Longitud máxima $l_{max} = 150 a (mm)$

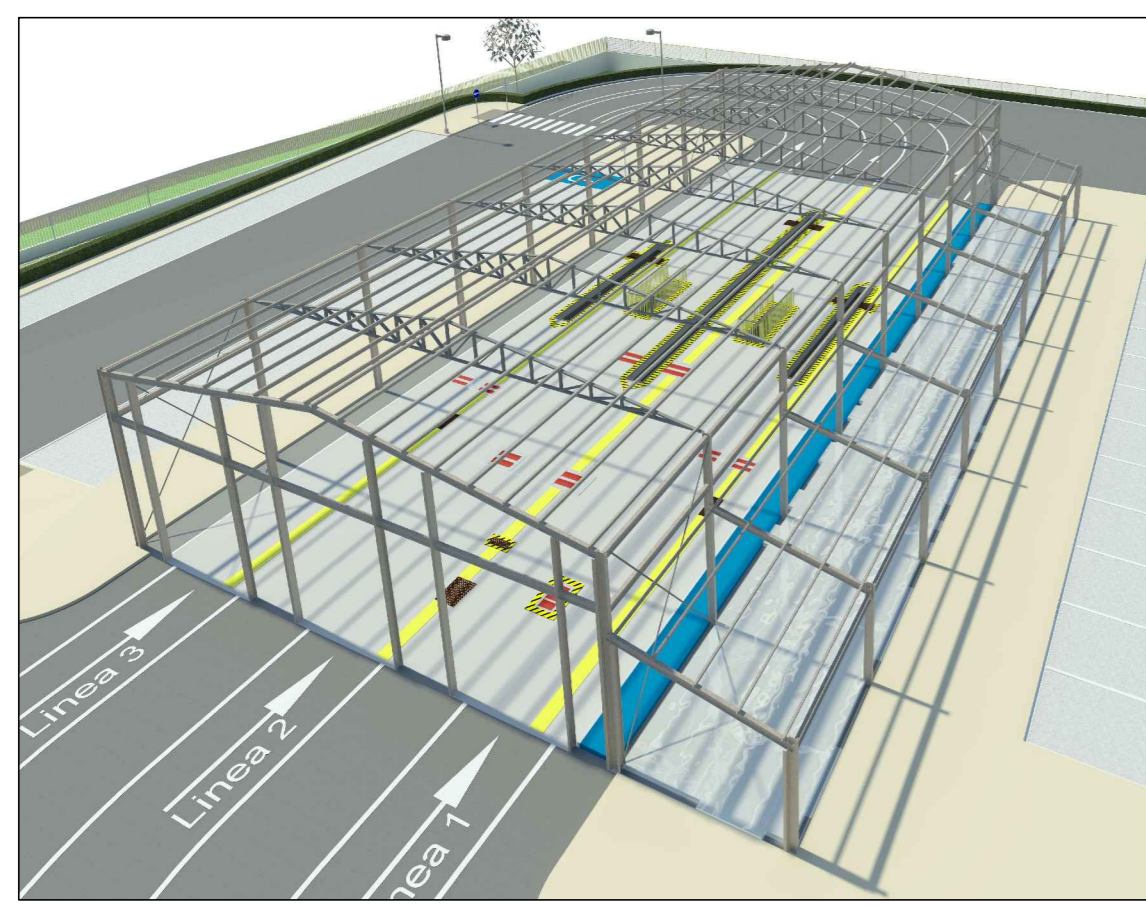
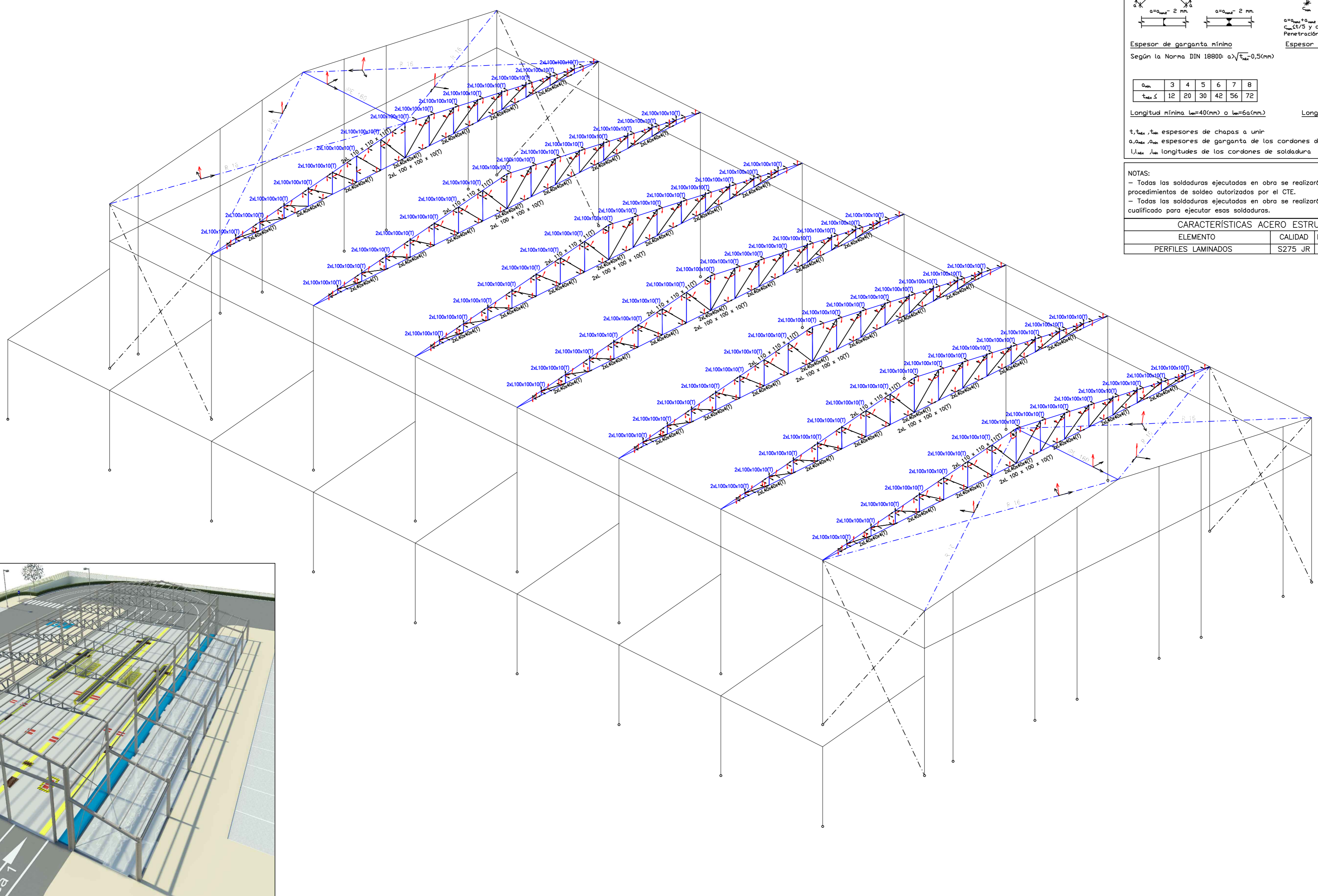
t, t_{max}, t_{min} espesores de chapas a unir
 a, a_{max}, a_{min} espesores de garganta de los cordones de soldadura
 l, l_{max}, l_{min} longitudes de los cordones de soldadura

NOTAS:

- Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán según los procedimientos de soldo autorizados por el CTE.
- Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán por personal cualificado para ejecutar esas soldaduras.

CARACTERÍSTICAS ACERO ESTRUCTURAL

ELEMENTO	CALIDAD	LÍMITE ELÁSTICO (kp/cm ²)
PERFILES LAMINADOS	S275 JR	2803



SOLDADURAS EJECUTADAS EN OBRA

VALORES LÍMITE DE LA GARGANTA DE UNA SOLDADURA EN ANGULO

Espesor de garganta mínimo
Según la Norma DIN 18800: $a \geq \sqrt{t_{max} \cdot 0,5}$ (mm)

t_{max}	3	4	5	6	7	8
a_{min}	12	20	30	42	56	72

Longitud mínima $l_{min} = 40$ (mm) o $l_{min} = 6a$ (mm) Longitud máxima $l_{max} = 150a$ (mm)

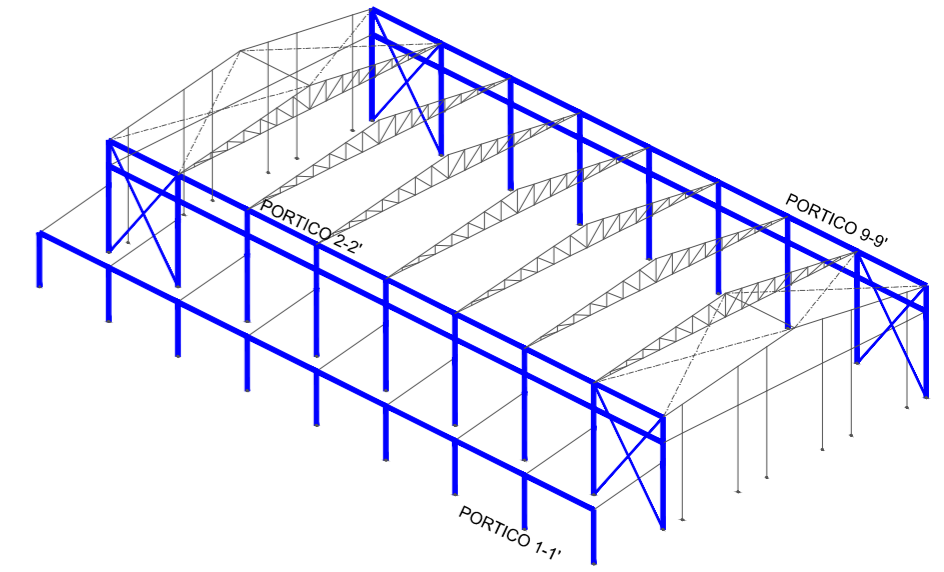
t_1, t_2, t_{max} espesores de chapas a unir
 a_1, a_2, a_{max} espesores de garganta de los cordones de soldadura
 l_1, l_2, l_{max} longitudes de los cordones de soldadura

NOTAS:

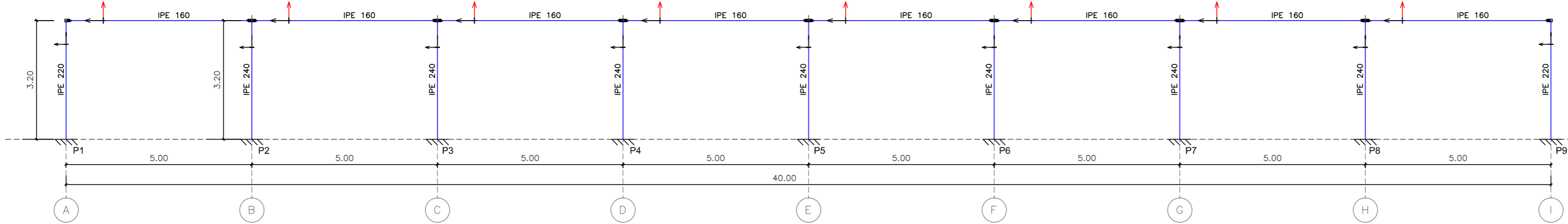
- Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán según los procedimientos de soldo autorizados por el CTE.
- Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán por personal cualificado para ejecutar esas soldaduras.

CARACTERÍSTICAS ACERO ESTRUCTURAL

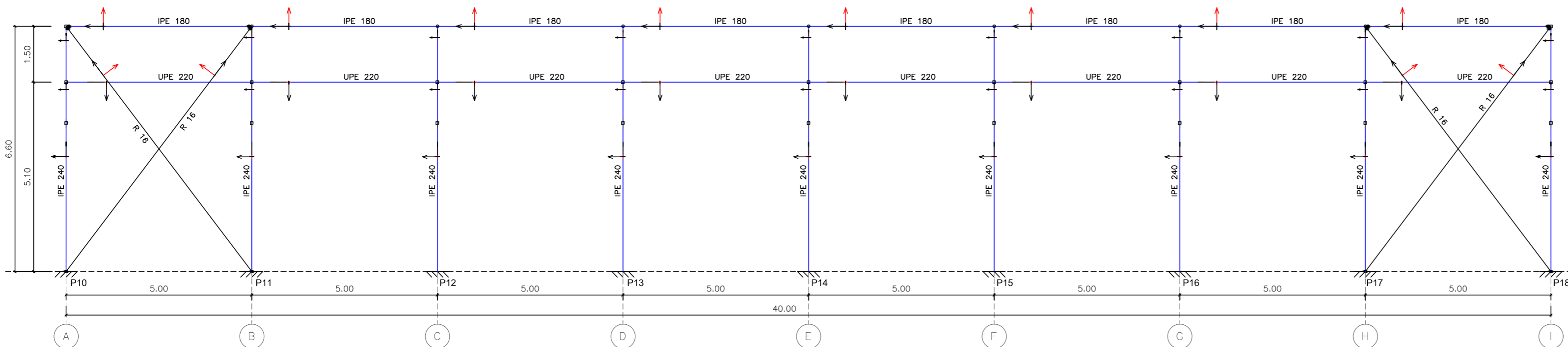
ELEMENTO	CALIDAD	LÍMITE ELÁSTICO (kp/cm ²)
PERFILES LAMINADOS	S275 JR	2803



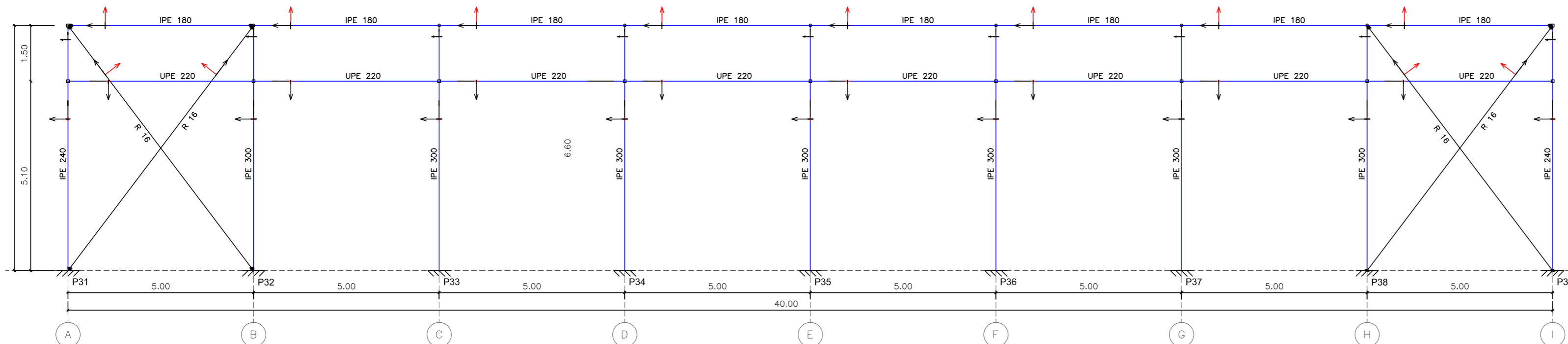
PORTICO 1-1'



PORTICO 2-2'



PORTICO 9-9'



SOLDADURAS EJECUTADAS EN OBRA

VALORES LIMITE DE LA GARGANTA DE UNA SOLDADURA EN ANGULO

Esos espesores de chapas a unir
 a_1, a_2, a_3 espesores de garganta de los cordones de soldadura
 l_1, l_2, l_3 longitudes de los cordones de soldadura

Según la Norma DIN 18800: $a > \sqrt{t_{max}} \cdot 0,5 (mm)$

a_{min}	3	4	5	6	7	8
$t_{max} <$	12	20	30	42	56	72

Longitud mínima $l_{min} = 40 (mm)$ o $l_{min} = 6a (mm)$ Longitud máxima $l_{max} = 150a (mm)$

t, t_{max} espesores de chapas a unir
 a_1, a_2, a_3 espesores de garganta de los cordones de soldadura
 l_1, l_2, l_3 longitudes de los cordones de soldadura

NOTAS:

- Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán según los procedimientos de soldo autorizados por el CTE.
- Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán por personal cualificado para ejecutar esas soldaduras.

CARACTERÍSTICAS ACERO ESTRUCTURAL		
ELEMENTO	CALIDAD	LIMITE ELÁSTICO (kp/cm ²)
PERFILES LAMINADOS	S275 JR	2803

ELEMENTO	LOCALIZACION		
	ZAPATAS	VIGAS ATADO	MUROS
TIPIFICACION (Art. 39.2)	HA-25/P/32/IIa	HA-25/P/32/IIa	HA-25/P/32/IIa
Resistencia característica a 7 días (N/mm ²)	19,5	19,5	19,5
Resistencia característica a 28 días (N/mm ²)	25	25	25
NIVEL DE CONTROL (PROYECTO)	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
NIVEL DE CONTROL (EJECUCIÓN)	NORMAL	NORMAL	NORMAL
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (c. (Art. 15.3))	1,5	1,5	1,5
CONSISTENCIA (Art. 30.6)	PLÁSTICA	PLÁSTICA	PLÁSTICA
ASIENTO CON ABRAMS (cm) (Art. 30.6)	3-5	3-5	3-5
CEMENTO TIPO Y CLASE (Anexo 3)	CEMII/A-P32,5R	CEMII/A-P32,5R	CEMII/A-P32,5R
ARIDO (Art. 3)	RODADO	RODADO	RODADO
Recubrimiento mínimo (mm)	32	32	32
Recubrimiento mínimo (mm)	0,20	0,20	0,20
Recubrimiento mínimo (mm)	45 mm	45 mm	45 mm
Recubrimiento mínimo (mm)	10 mm	10 mm	10 mm
Recubrimiento mínimo (mm)	55 mm	55 mm	55 mm
DESIGNACION	B-500S	B-500S	B-500S
LIMITE ELÁSTICO f_{yk} (N/mm ²)	500	500	500
NIVEL DE CONTROL (PROYECTO)	NORMAL	NORMAL	NORMAL
NIVEL DE CONTROL (EJECUCIÓN)	NORMAL	NORMAL	NORMAL
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (c. (Art. 15.3))	1,15	1,15	1,15
ACERO DE ANCLAJE	S 275 JR	B-500S	
PERNOS DE ANCLAJE			
ANCLAJE Y SOLAPE DE ARMADURAS			
LONGITUD DE LOS SOLAPES DE ARMADURAS			
HA-25/P/40/IIa	BARRAS INFERIORES	BARRAS SUPERIORES	
ACERO B-500S	DE ZUNCHOS Y NERVIOS	DE ZUNCHOS Y NERVIOS	BARRAS DE PILARES
	# 10	20 cm	20 cm
	# 12	24 cm	24 cm
	# 16	32 cm	32 cm
	# 20	48 cm	48 cm
	# 25	75 cm	75 cm
LONGITUD DE LOS SOLAPES DE ARMADURAS			
- EN PILARES, LA LONGITUD DE SOLAPE ES LA DE LA TABLA			
- EN VIGAS: BARRAS A TRACCION, SOLAPE IGUAL AL DOBLE DEL ANCLAJE SI SOLAPA MAS DE LA MITAD DE LA SECCION DE ACERO (barras superiores en los apoyos, inferiores en centro de vano); SI SOLAPA MENOS DE LA MITAD DE LAS BARRAS, VER TABLA 66.6.2, EHE.			
- LA SEPARACION ENTRE DOS BARRAS QUE SOLAPAN SERA DE 4 # COMO MAXIMO.			
- EN BARRAS CORRUGADAS NO SE HARAN SOLAPES POR PATILLA, SIEMPRE EN PROLONGACION RECTA.			

TUTOR:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

ALUMNA:
MARIA FERNANDEZ ALVES
Expediente n°: 475

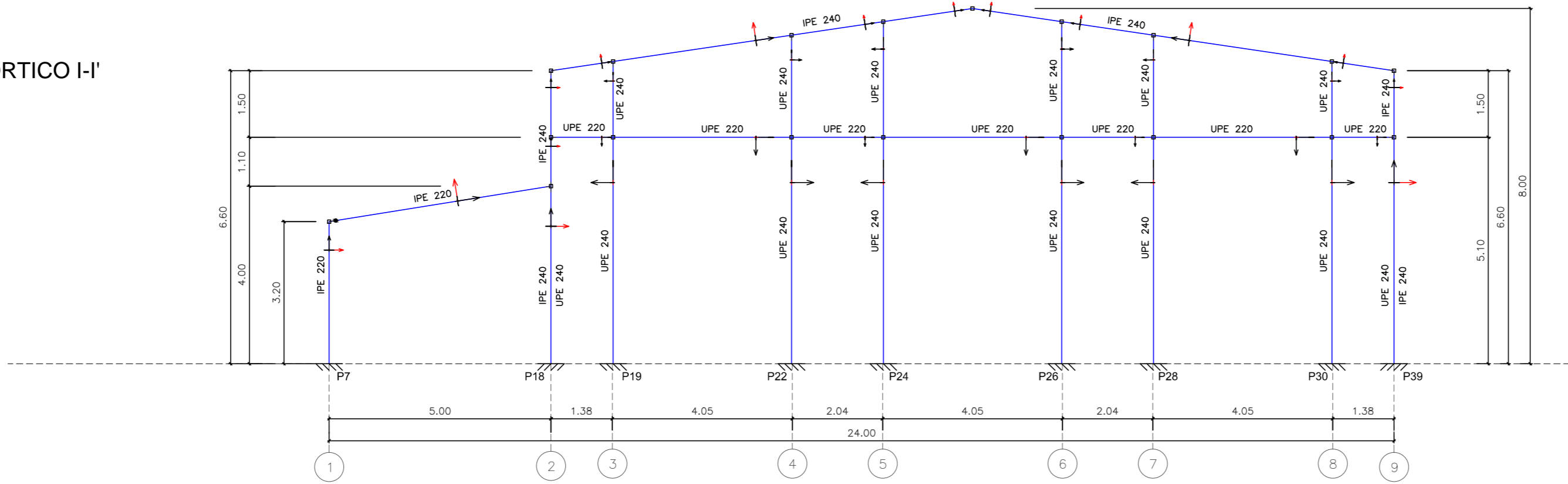
TRABAJO FIN DE GRADO: 2D: Frontal
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar
 SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

FECHA:
SEPT-2017
ESCALA:
1:100

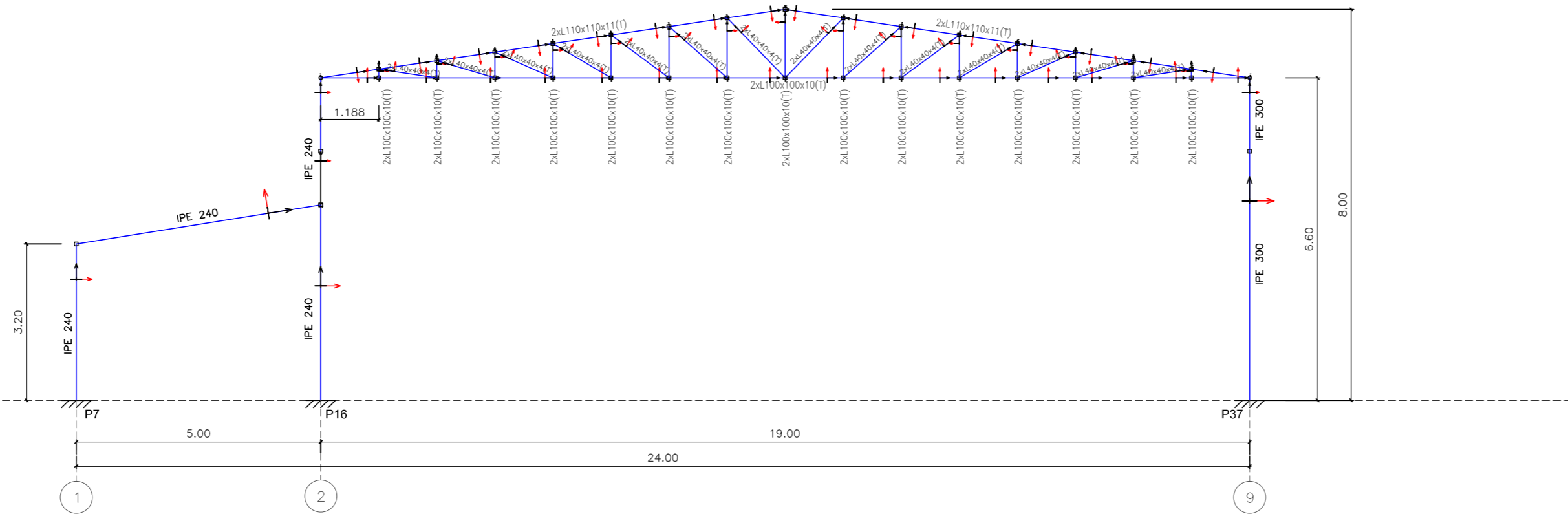
PORTICOS LONGITUDINALES

N° PLANO:
18

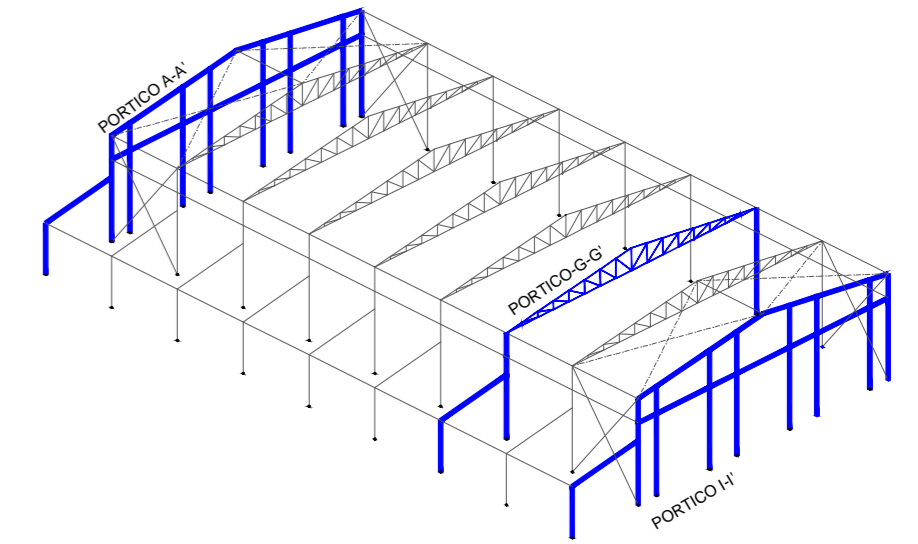
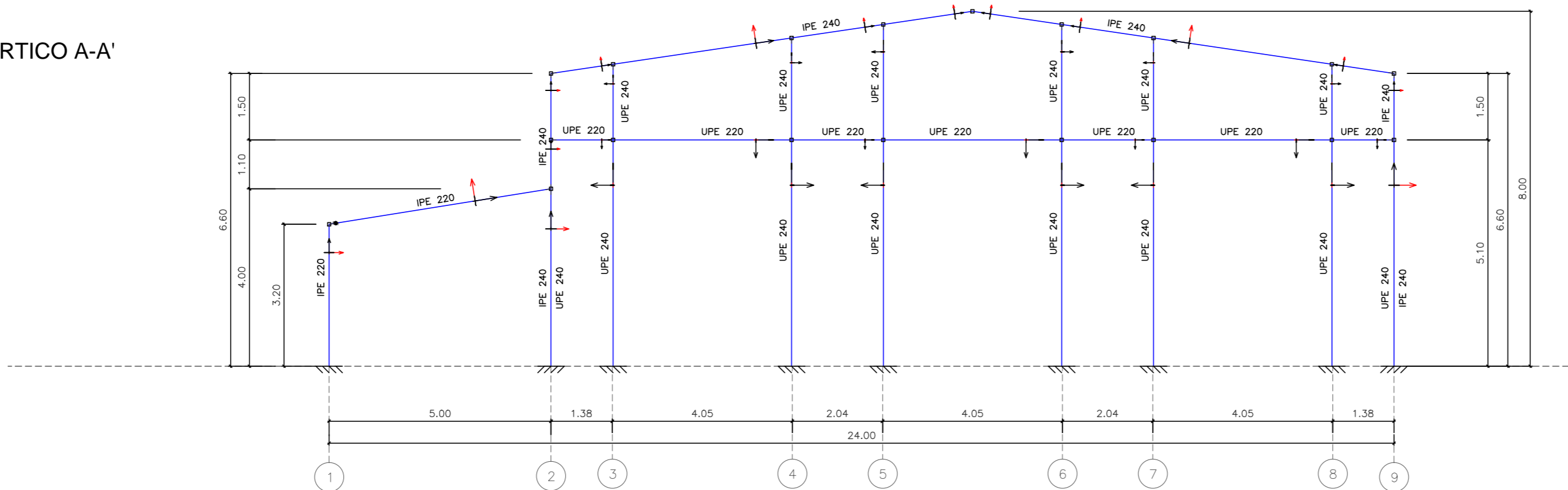
PORTICO I-I'



PORTICO-G-G'

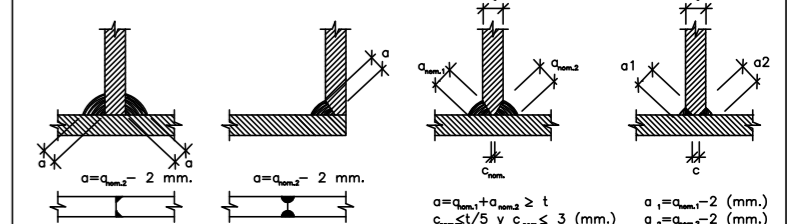


PORTICO A-A'



SOLDADURAS EJECUTADAS EN OBRA

VALORES LÍMITE DE LA GARGANTA DE UNA SOLDADURA EN ÁNGULO



Espeesor de garganta mínima
Según la Norma DIN 18800: $a > \sqrt{t_{min}} \cdot 0,5 (mm)$

a_{min}	3	4	5	6	7	8
$t_{min} \leq$	12	20	30	42	56	72

Longitud mínima $l_{min} = 40 (mm)$ o $l_{min} = 6a (mm)$ Longitud máxima $l_{max} = 150a (mm)$

t, t_{min}, t_{max} espesores de chapas a unir
a, a_{min}, a_{max} espesores de garganta de los cordones de soldadura
l, l_{min}, l_{max} longitudes de los cordones de soldadura

NOTAS:
- Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán según los procedimientos de soldo autorizados por el CTE.
- Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán por personal cualificado para ejecutar esas soldaduras.

CARACTERÍSTICAS ACERO ESTRUCTURAL

ELEMENTO	CALIDAD	LÍMITE ELÁSTICO (kp/cm ²)
PERFILES LAMINADOS	S275 JR	2803

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS HORMIGON

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN		
	ZAPATAS	VIGAS ATADO	MUROS
TIPIFICACION (Art. 39.2)	HA-25/P/32/10a	HA-25/P/32/10a	HA-25/P/32/10a
Resistencia característica (N/mm ²)	19,5	19,5	19,5
Resistencia de cálculo (N/mm ²)	25	25	25
NIVEL DE CONTROL (PROYECTO)	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
NIVEL DE CONTROL (EJECUCIÓN)	NORMAL	NORMAL	NORMAL
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ _c) (Art. 15.3)	1,5	1,5	1,5
CONSISTENCIA (Art. 30.6)	PLÁSTICA	PLÁSTICA	PLÁSTICA
ASIENTO COMO ABRAMS (cm) (Art. 30.6)	3-5	3-5	3-5
CEMENTO TIPO Y CLASE (Anexo 3)	CEMI/A-P32.5R	CEMI/A-P32.5R	CEMI/A-P32.5R
ARIDO (Art.)	Tipo	RODADO	RODADO
	Tamaño máximo (mm)	32	32
	Coefficiente de fricción	0,20	0,20
RECUBRIMIENTO ARMADURAS (Art. 37)	Recubrimiento mínimo (r _{min})	45 mm	45 mm
	Margen de recubrimiento (r _{max})	10 mm	10 mm
	Resistencia mínima (N/mm ²)	55 mm	55 mm
ACERO de ARMADURAS (Art. 31)	DESIGNACION	B-500S	B-500S
	LÍMITE ELÁSTICO (N/mm ²)	500	500
	NIVEL DE CONTROL (PROYECTO)	NORMAL	NORMAL
NIVEL DE CONTROL (EJECUCIÓN)	NORMAL	NORMAL	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (γ _s) (Art. 15.3)	1,15	1,15	1,15
PLACA DE ANCLAJE	ACERO de PLACAS	S 275 JR	
	PERNOS de ANCLAJE	B-500S	

ANCLAJE Y SOLAPE DE ARMADURAS

LONGITUD DE LOS SOLAPES DE ARMADURAS		
DIAMETRO DE ZUNCHOS Y NERVIOS DE ZUNCHOS Y NERVIOS DE PILARES	BARRAS INFERIORES	BARRAS SUPERIORES
HA-25/P/40/10a		
ACERO B-500S		
Ø 10	20 cm	20 cm
Ø 12	24 cm	24 cm
Ø 16	32 cm	48 cm
Ø 20	48 cm	67 cm
Ø 25	75 cm	105 cm

LONGITUD DE LOS SOLAPES DE ARMADURAS
- EN PILARES, LA LONGITUD DE SOLAPE ES LA DE LA TABLA
- EN VIGAS, BARRAS A TRACCIÓN, SOLAPE IGUAL AL DOBLE DEL ANCLAJE SI SOLAPA MAS DE LA MITAD DE LA SECCIÓN DE ACERO (barras superiores en los apoyos, inferiores en centro de vano). SI SOLAPA MENOS DE LA MITAD DE LAS BARRAS, VER TABLA 66.5.2, ENE.
- LA SEPARACIÓN ENTRE DOS BARRAS QUE SOLAPAN SERA DE 4 Ø COMO MÁXIMO.
- EN BARRAS CORRUGADAS NO SE HARAN SOLAPES POR PATILLA, SIEMPRE EN PROLONGACION RECTA.

TUTOR:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

ALUMNA:
MARIA FERNANDEZ ALVES
Expediente n°: 475

TRABAJO FIN DE GRADO:
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar
SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

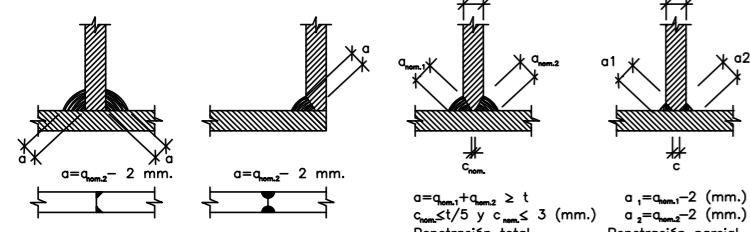
FECHA:
SEPT-2017
ESCALA:
1:100

PORTICOS TRANSVERSALES

N° PLANO:
19

SOLDADURAS EJECUTADAS EN OBRA

VALORES LIMITE DE LA GARGANTA DE UNA SOLDADURA EN ANGULO



a_{lim}	3	4	5	6	7	8
t_{max}	12	20	30	42	56	72

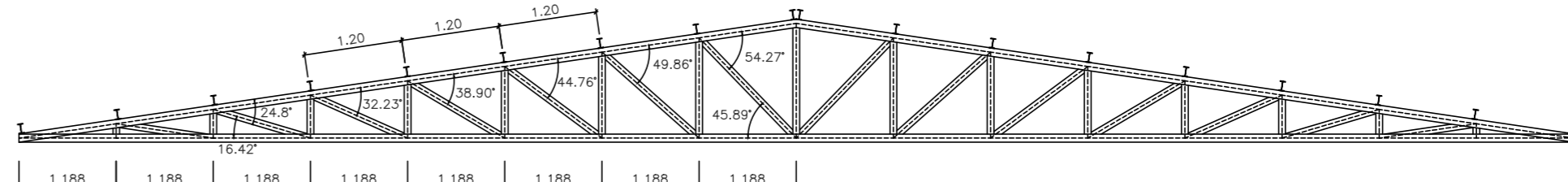
Longitud mínima $l_{min}=40(mm)$ o $l_{min}=6a(mm)$ Longitud máxima $l_{max}=150a(mm)$

t, t₁, t₂ espesores de chapas a unir
 a, a₁, a₂ espesores de garganta de los cordones de soldadura
 l, l₁, l₂ longitudes de los cordones de soldadura

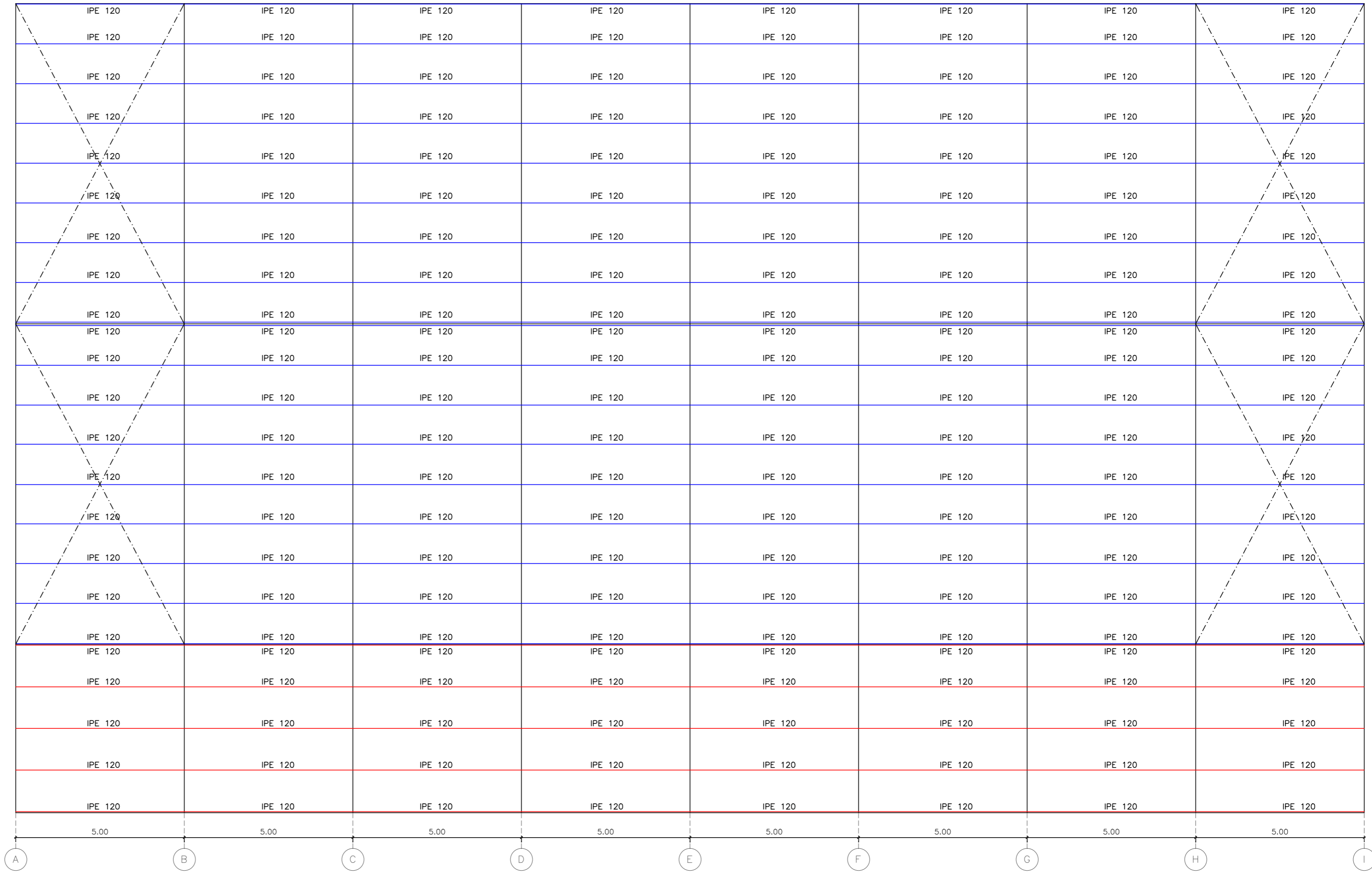
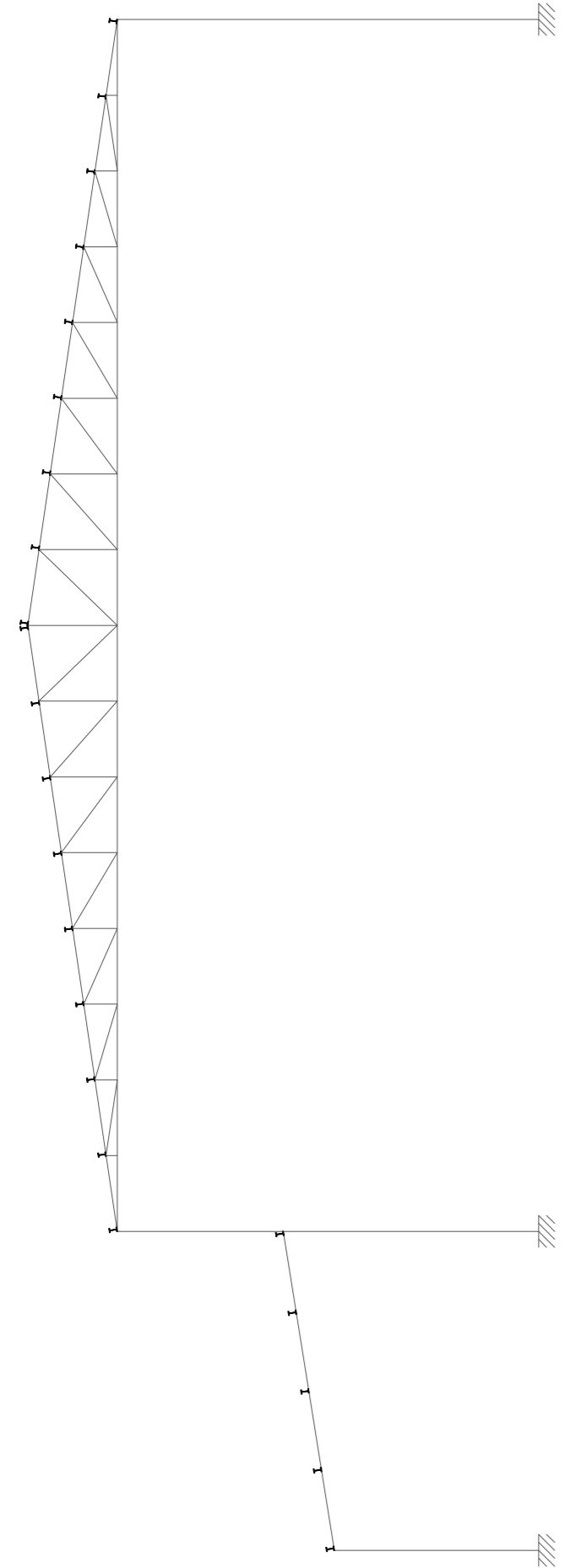
Esesor de garganta mínimo
 Según la Norma DIN 18800: $a > \sqrt{t_{max}} \cdot 0,5(mm)$

CARACTERÍSTICAS ACERO ESTRUCTURAL		
ELEMENTO	CALIDAD	LIMITE ELÁSTICO (kp/cm ²)
PERFILES LAMINADOS	S275 JR	2803

ANGULOS y NUDOS CERCHA
 ESCALA 1:75



ESTRUCTURA DE CORREAS DE CUBIERTA



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

TUTOR:
 D. Mario Matas Hernández
 Departamento de Ingeniería Mecánica

ALUMNA:
 MARIA FERNANDEZ ALVES
 Expediente n°: 475

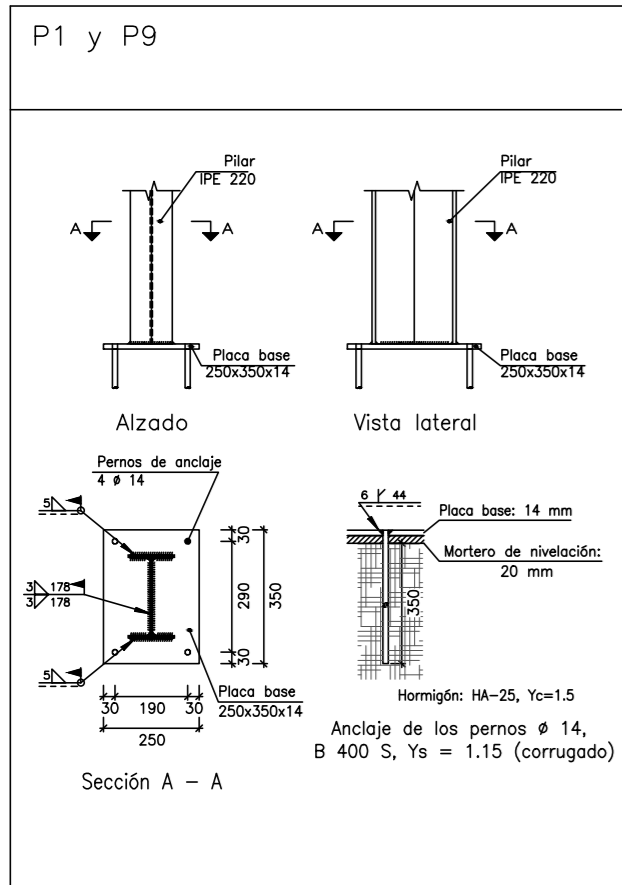
TRABAJO FIN DE GRADO:
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar
 SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

FECHA:
 SEPT-2017
 ESCALA:
 1:100

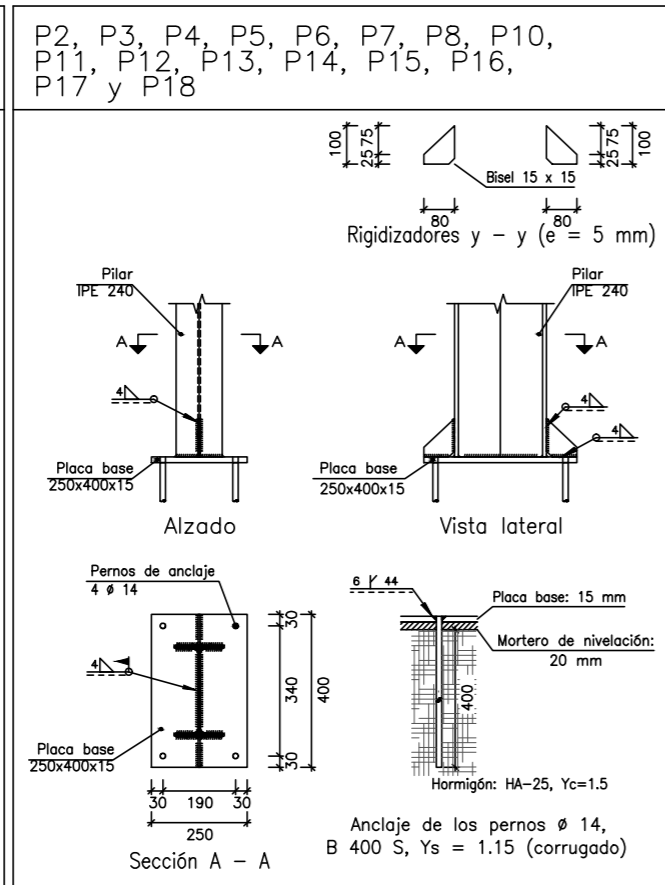
ESTRUCTURA DE CUBIERTA (CORREAS)

N° PLANO:
20

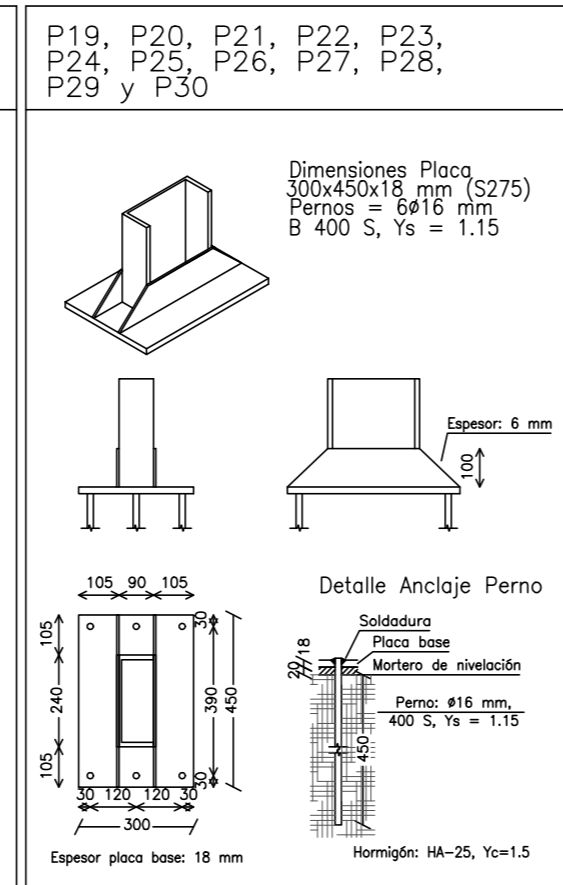
PLACAS PILARES



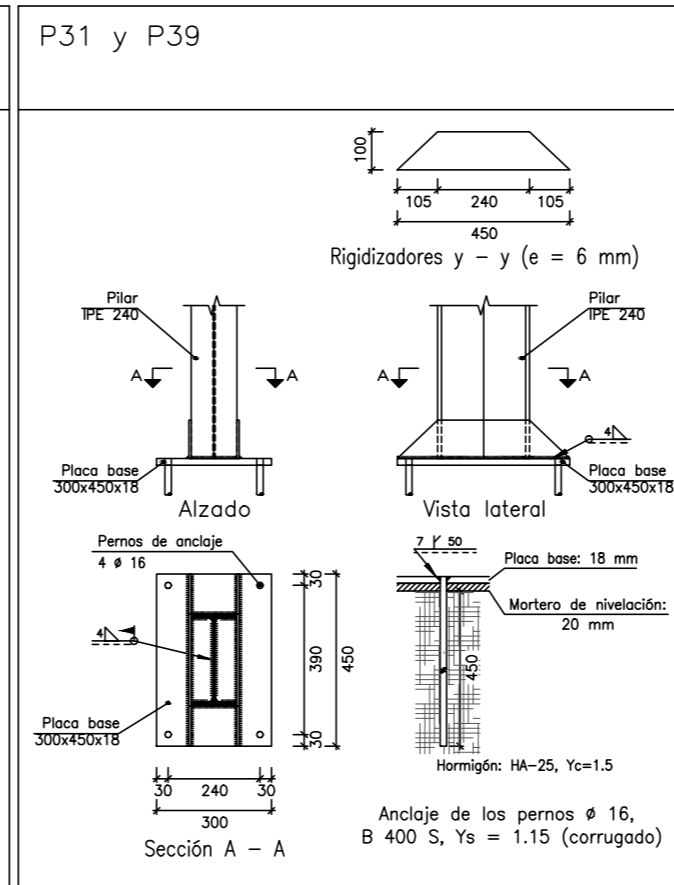
PLACAS PILARES



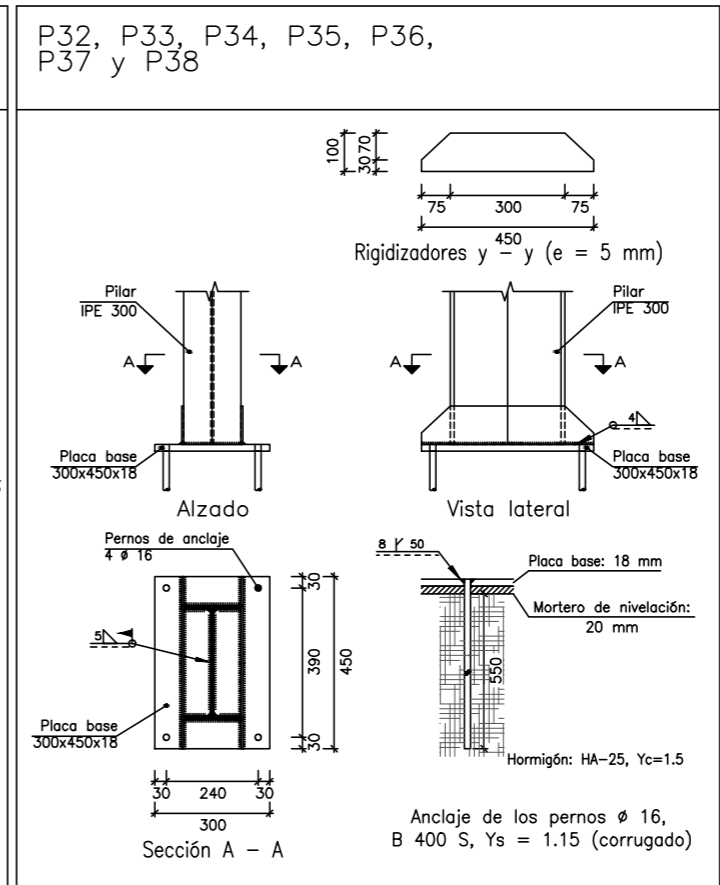
PLACAS PILARES



PLACAS PILARES



PLACAS PILARES



UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA

NORMA:
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:
- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:
1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
- Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:
a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

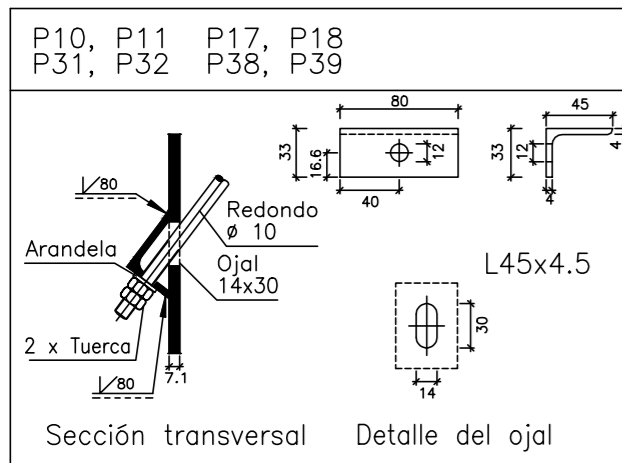
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

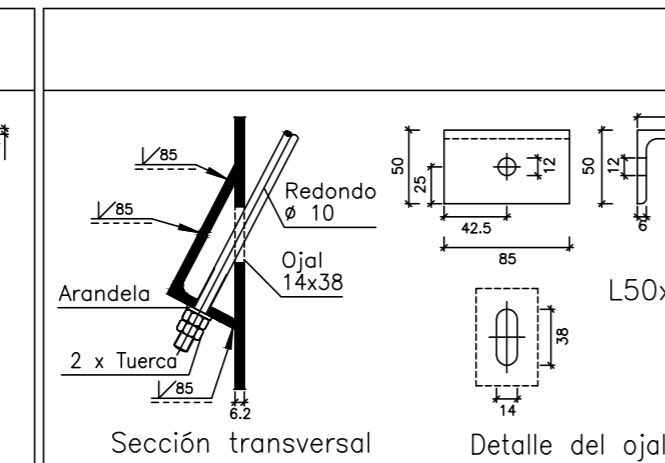
Designación	Ilustración	Símbolo	Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo			Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura a tope en V simple (con chafán)			Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple			Soldadura a tope en bisel simple con lado doble		

Representación	Descripción	Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza		Soldadura realizada en el lugar de montaje
	Soldadura realizada en taller		

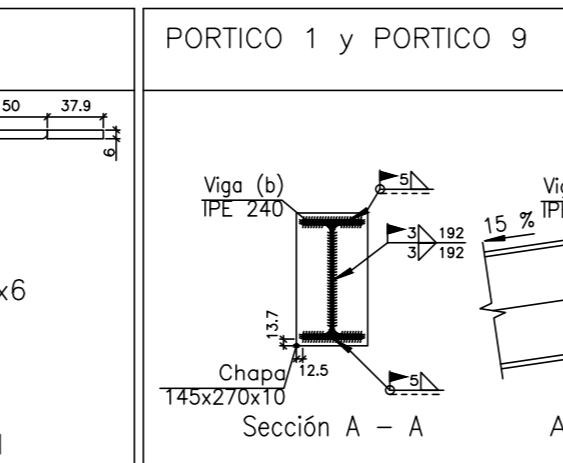
TIRANTES PILARES



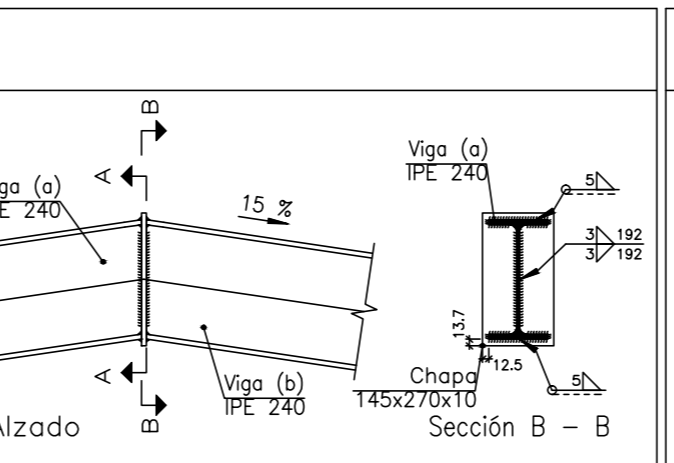
TIRANTES CUBIERTA



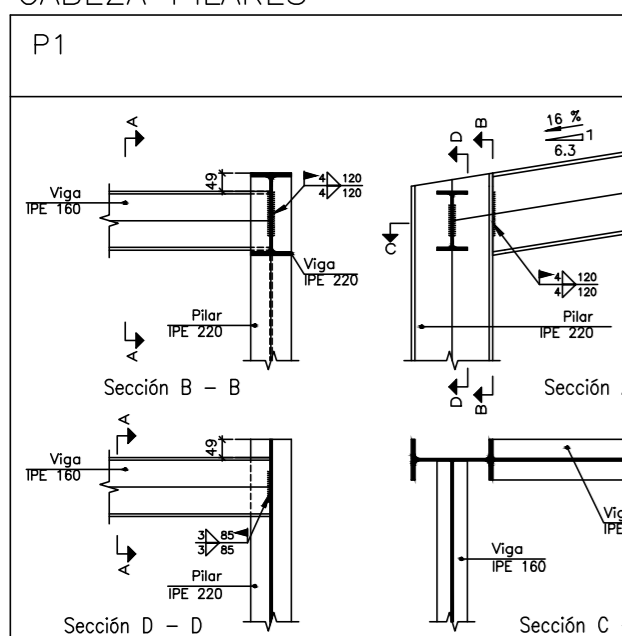
CUMBRERA PORTICOS



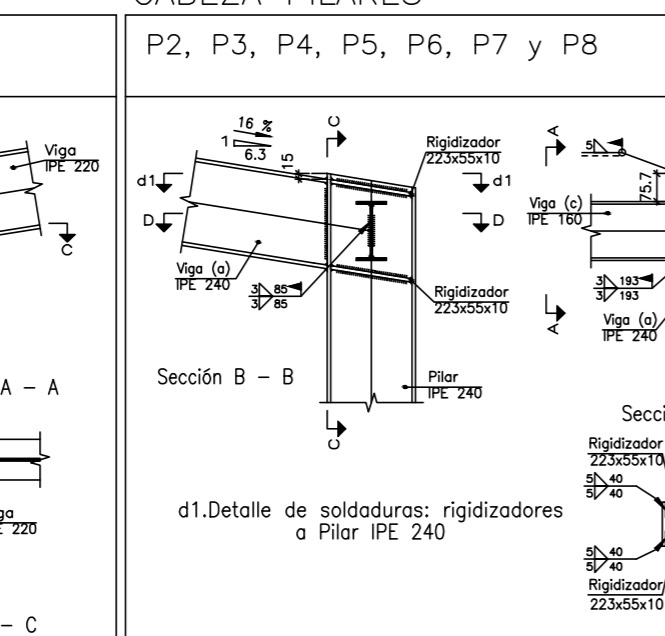
CABEZA PILARES



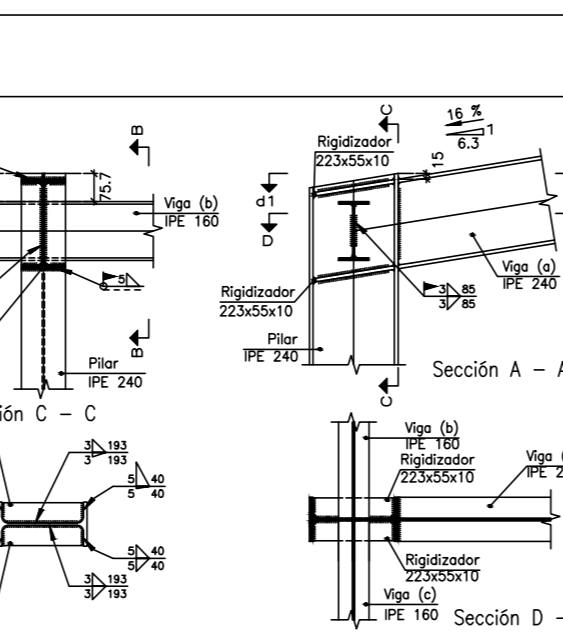
CABEZA PILARES



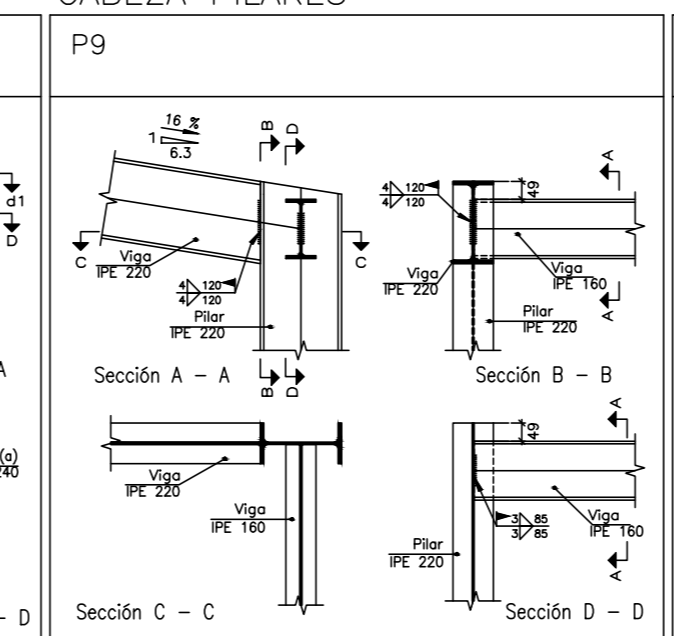
CABEZA PILARES



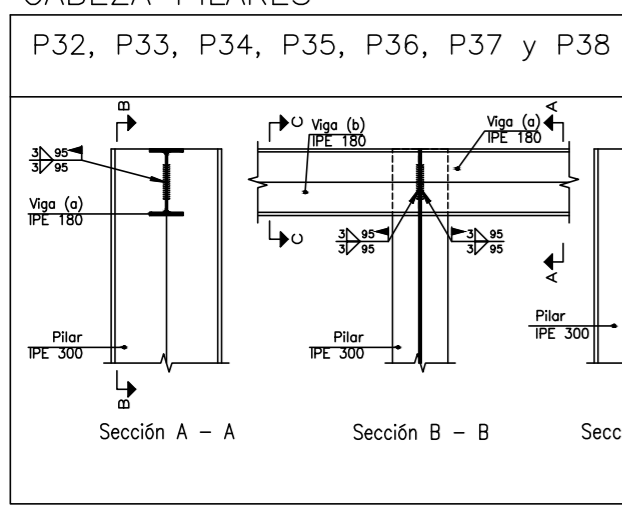
CABEZA PILARES



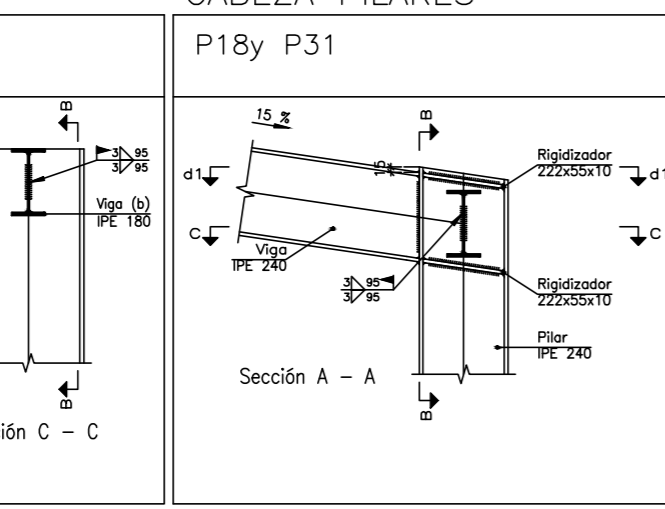
CABEZA PILARES



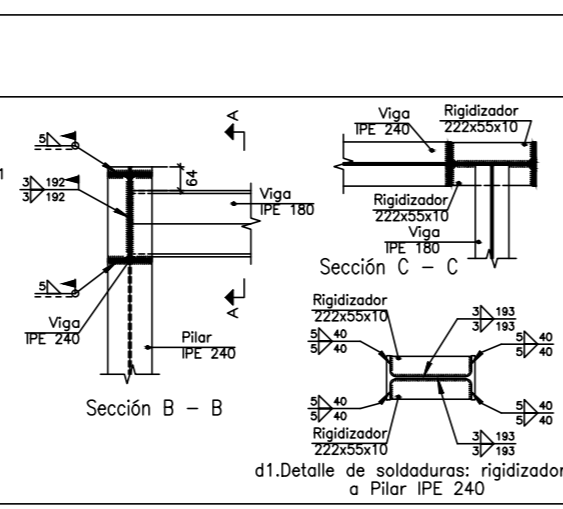
CABEZA PILARES



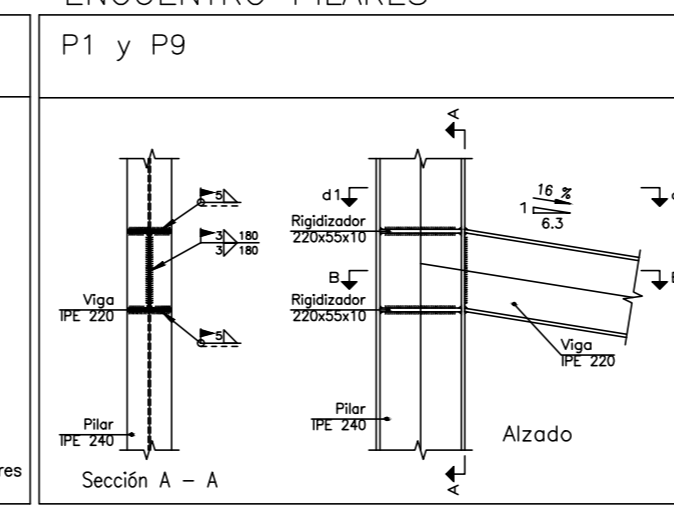
CABEZA PILARES

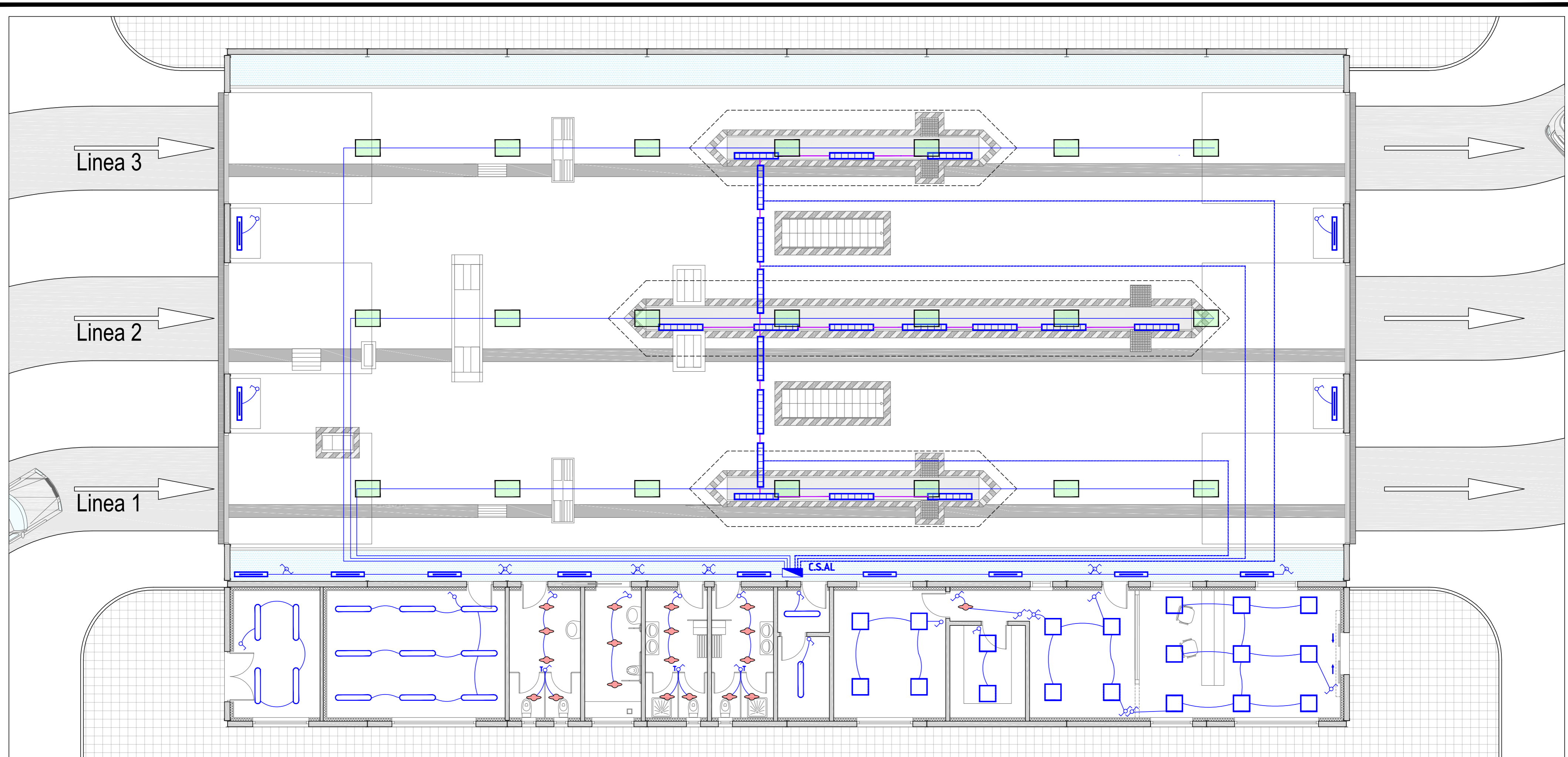


ENCUENTRO PILARES



ENCUENTRO PILARES





LEYENDA ILUMINACION INTERIOR

19x	FLUORESCENTE FOSO ANTIDFLAGRANTE 1 x 36 W	21x	CAMPANA INDUSTRIAL LED PHILIPS BY471P (138 W)		CONMUTADOR
13x	PANTALLAS LED ACERA PEATONAL Y CABINA DE ENTRAD-SALIDA 41 W	15x	PANTALLAS LED CORELINE ESTANCAS PHILIPS WT120 (38 W)		CRUZAMIENTO
19x	PANTALLA LED OFICINAS PHILIPS BB5464 (39 W)		INTERRUPTOR		CIRCUITO ELECTRICO SUBTERRANEO
19x	DOWNLIGHT PHILIPS MOD. CORELINE DN130B (11,6 W)		INTERRUPTOR TEMPORIZADO		CIRCUITO ELECTRICO AEREO
* LAS LUMINARIAS DE CABINAS DE INSPECCION SE CONECTAN AL CIRCUITO ELECTRICO DE PUESTO INFORMatico ASOCIADO					CIRCUITO ELECTRICO BAJO TUBO METALICO ATEX



VNIVERSIDAD
DSALAMANCA

TUTOR:

D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica



ALUMNA:

MARIA FERNANDEZ ALVES
Expediente n°: 475

TRABAJO FIN DE GRADO:

NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar

SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

FECHA:

SEPT-2017

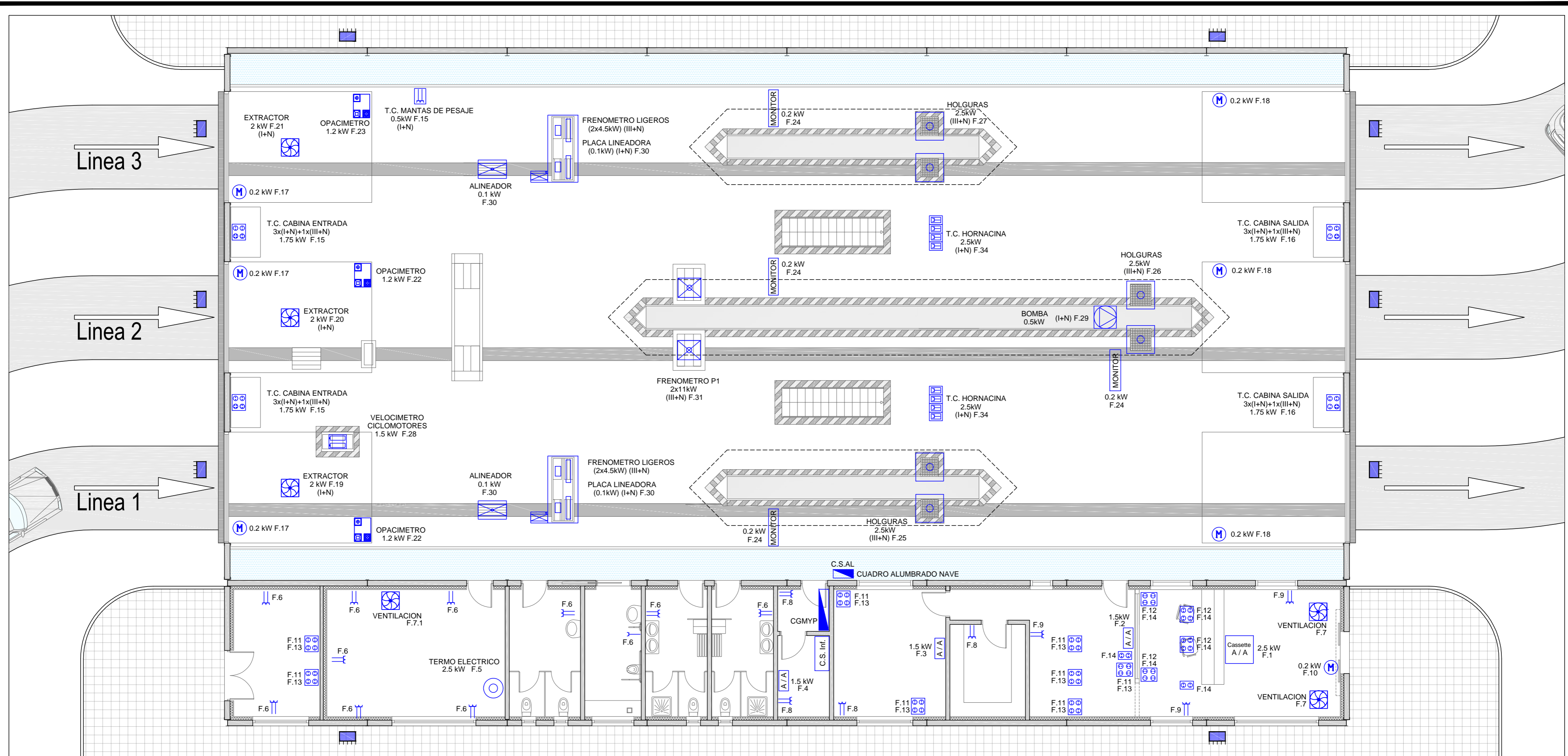
ESCALA:

1:100

INSTALACION ILUMINACION INTERIOR

N° PLANO:

22



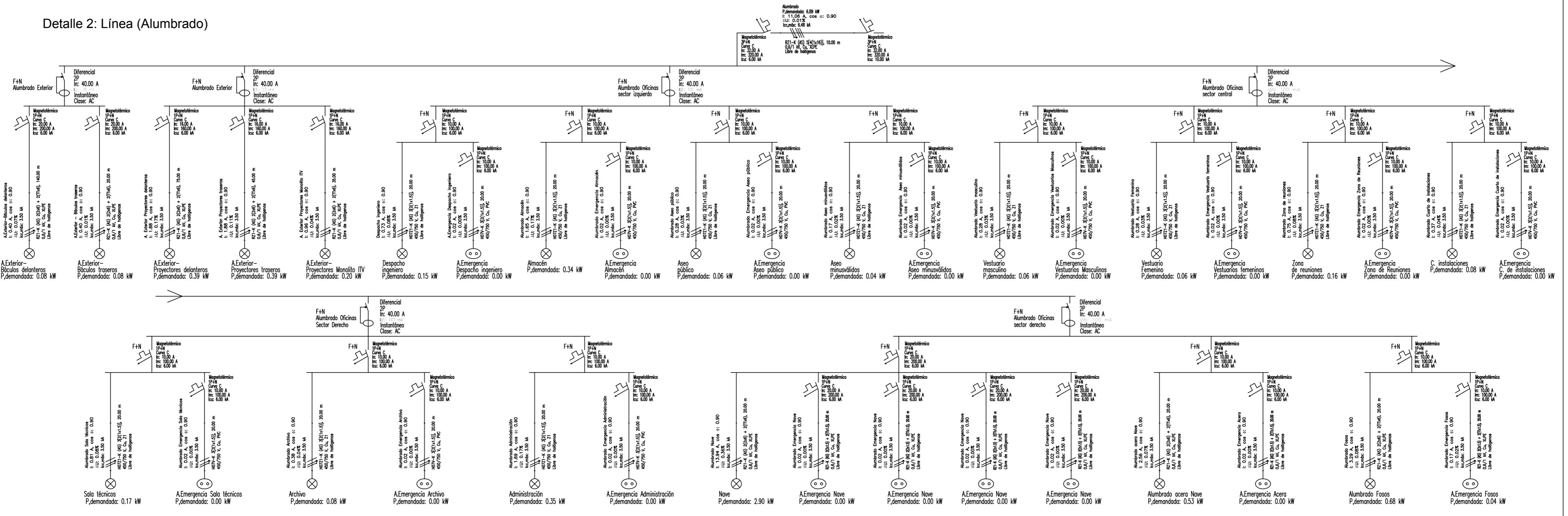
SIMBOLOGIA INTERIOR	
	SPLIT DE AIRE ACONDICIONADO
	CASSETTE DE AIRE ACONDICIONADO
	RACK
	TOMA DE FUERZA 230V 16A (I+N)
	TOMA DE FUERZA 230V 16A (I+N) (ESTANCA DE SUPERFICIE EN NAVE)
	MOTOR APERTURA/CIERRE PUERTAS
	MONITOR DE INDICACIONES
	CUADRO GENERAL DE MANDO y PROT.
	PUESTO DE TRABAJO 2 TOMAS 16A (I+N) + 2 TOMAS ORDENADOR 16A (I+N) + 2 TOMAS INFORMATICA
	PUESTO DE TRABAJO CUADROS CABINAS 1 TOMA 16A (III+N) + 1 TOMA 16A (I+N) + 2 TOMAS ORDENADOR 16A (I+N) + 2 TOMAS INFORMATICA
	LINEA DE ALIMENTACION SEGUN ESQUEMA UNIFILAR
	TOMA DE FUERZA 230V 16A (I+N) (ANTIFLAGRANTE ATEX EN HORNACINA)

SIMBOLOGIA EXTERIOR	
	10 BACULOS CLEARWAY LED BGP303 o SIMILAR
	10 PROYECTORES MINI LED GEN2
	4 PROYECTORES MONOLITO BCP481-LED

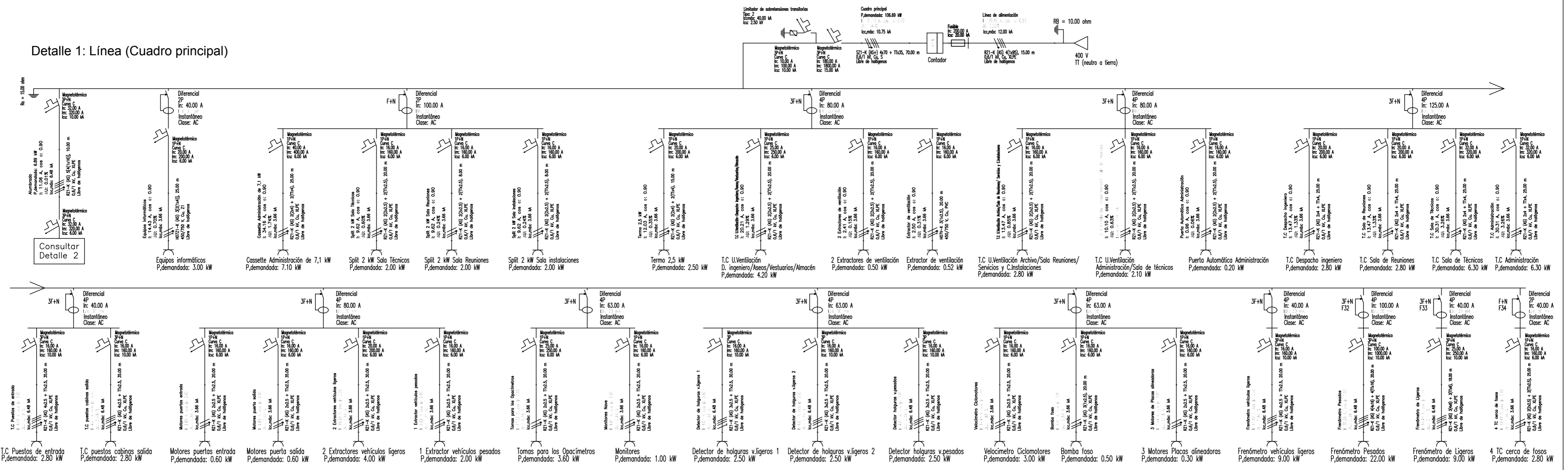
LEYENDA	
8 TOMAS CORRIENTE DESPACHO INGENIEROS	
8 TOMAS CORRIENTE SALA DE REUNIONES	
18 TOMAS DE CORRIENTE SALA TECNICOS	
18 TOMAS DE CORRIENTE ADMINISTRACION	
21 TOMAS UNIDAD VENTILACION ASEOS/VEST./ALMACEN	
8 TOMAS UNIDAD ARCHIVO/S. REUNIONES/INSTAL.	
6 TOMAS UNIDAD SALA TECNICOS y ADMINISTRACION	

NOTA:
 LAS LINEAS A RECEPTORES DE NAVE DE INSPECCION SERAN BAJO SOLERA CONFORME A PLANO DE CANALIZACIONES SUBTERRANEAS, EXCEPTO LAS LINEAS DE EXTRACTORES, MONITORES Y MOTORES PUERTAS CONFORME A PLANO DE CANALIZACIONES AEREAS
 LAS LINEAS A RECEPTORES DE OFICINA SERAN BAJO TUBO SOBRE FALSO TECHO O EMPOTRADAS BAJO TUBO

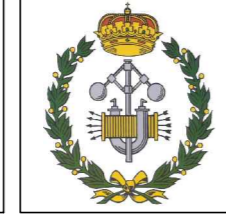
Detalle 2: Línea (Alumbrado)



Detalle 1: Línea (Cuadro principal)



TUTOR:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

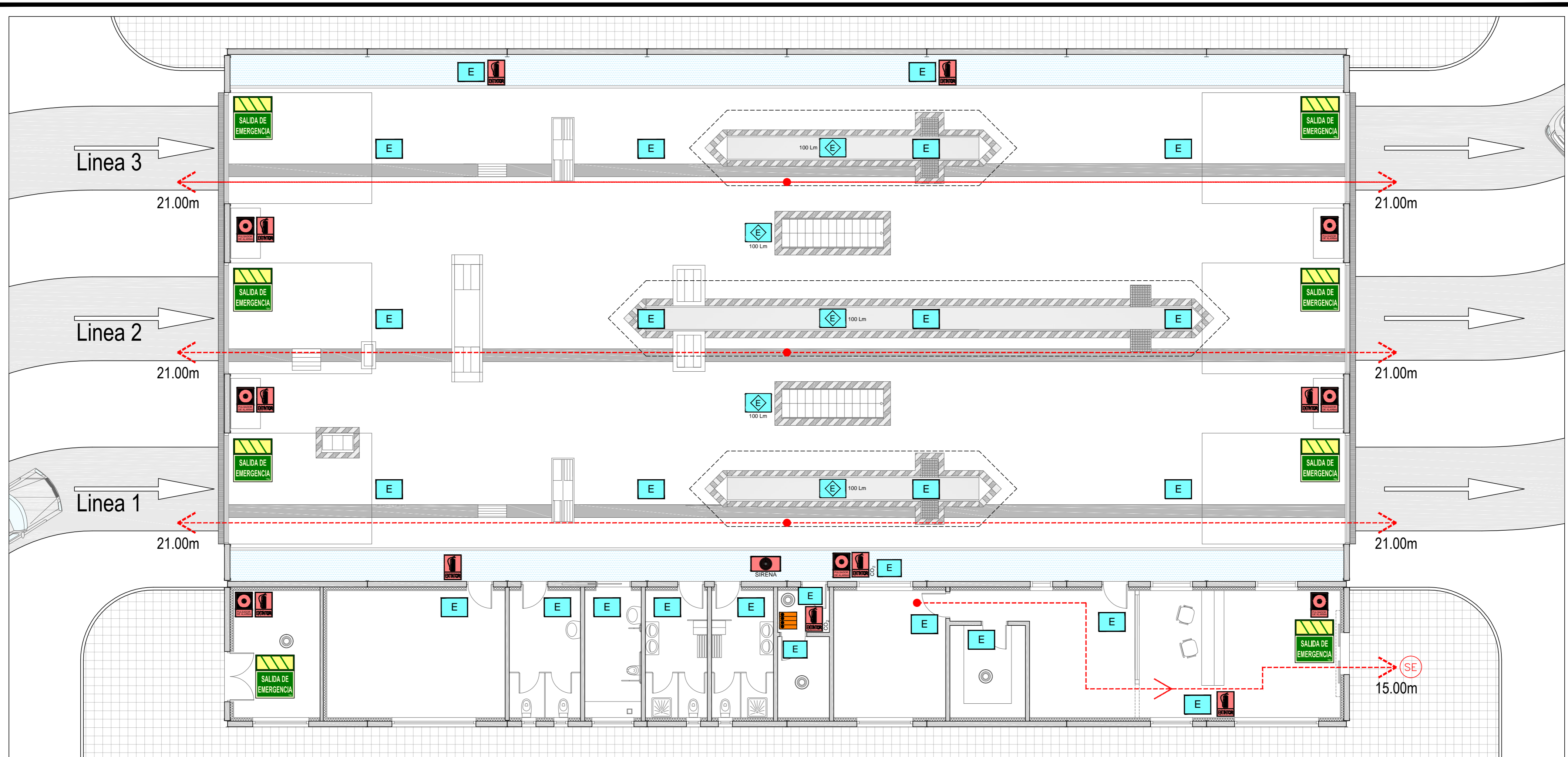


ALUMNA:
MARIA FERNANDEZ ALVES
Expediente n.º: 475

TRABAJO FIN DE GRADO:
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar
SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraiáz de la Vera (Cáceres)

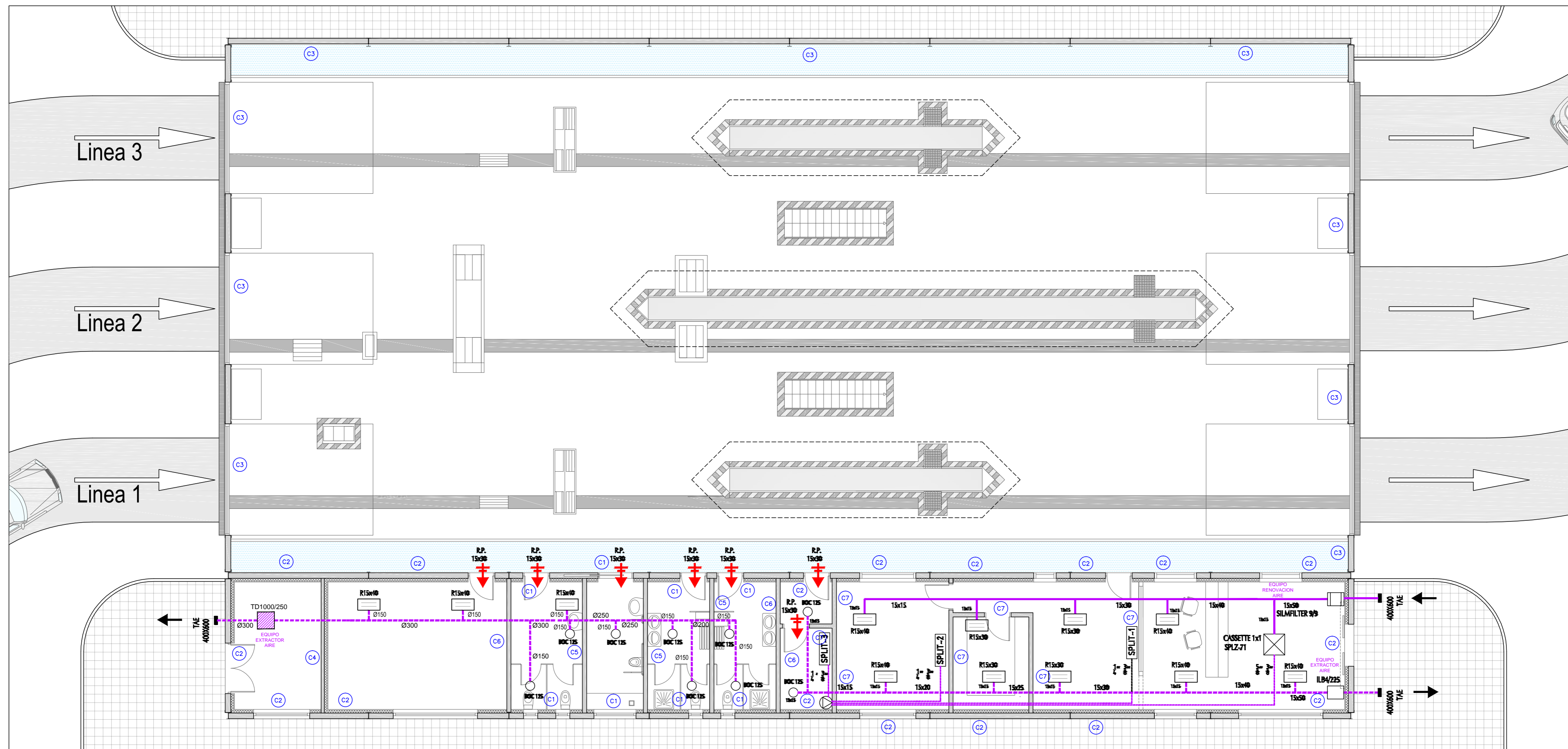
FECHA:
SEPT-2017
ESCALA:
s/e

N.º PLANO:
24
INSTALACION ELECTRICIDAD
ESQUEMA UNIFILAR



RECORRIDOS EVACUACION		RESISTENCIA AL FUEGO DE PUERTAS	HIDRANTES		RIESGO INTRINSECO DE FUEGO		LEYENDA INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS y SEÑALIZACION					
20.00m	DISTANCIAS DE RECORRIDO EVACUACION		EI₂ 60-C5 RESISTENCIA AL FUEGO 60 MIN. EI₂ 45-C5 RESISTENCIA AL FUEGO 45 MIN. EI₂ 30-C5 RESISTENCIA AL FUEGO 30 MIN.		HIDRANTE DE ARQUETA	NIVEL	DENSIDAD DE CARGA		DETECTOR DE HUMOS		CENTRAL DE DETECCION Y ALARMA	
	ORIGEN DE EVACUACION			HIDRANTE DOBLE ARQUETA	BAJO	Qs < 425 MJ/m ²		BOCA DE INCENDIO EQUIPADA EQUIPO DEL TIPO 25MM		EXTINTOR 5kg MANUAL CO2 EFICACIA 89B INCLUIDA SEÑAL INDICATIVA		LUMINARIA EMERGENCIA 300 lm. CON PICTOGRAMA LUMINISCENTE
	RECORRIDO y SENTIDO DE LA EVACUACION			HIDRANTE DE COLUMNA	MEDIO			PULSADOR MANUAL DE ALARMA INCLUIDA SEÑAL INDICATIVA		EXTINTOR MANUAL 9kg ABC INCLUIDA SEÑAL INDICATIVA		SEÑAL INDICATIVA DEL RECORRIDO DE EVACUACION
	SALIDA DE ESCALERAS PROTEGIDAS				ALTO		CARRO 25kg MANUAL CO2 EFICACIA 89B INCLUIDA SEÑAL INDICATIVA		SIRENA ELECTRONICA BITONAL		SEÑALIZACION FOSO ANTIDEFLAGRANTE 100 Lm	
	SALIDA DE PLANTA											
	SALIDA DEL EDIFICIO											

	TUTOR:		ALUMNA:	TRABAJO FIN DE GRADO:	FECHA:	INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS	Nº PLANO:
	D. Mario Matas Hernández Departamento de Ingeniería Mecánica		MARIA FERNANDEZ ALVES Expediente nº: 475	NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)	SEPT-2017 ESCALA: 1:100		25



LEYENDA CLIMATIZACION - VENTILACION			
	UNIDAD TIPO CASSETTE		BOCA EQUIPADA CIRCULAR (BOC 125)
	UNIDAD TIPO SPLIT		VERTICAL A UNIDAD EXTERIOR EN FORJADO
	REJILLA PUERTA 15x30		CONDUCTO RECTANGULAR APORTE AIRE
	UNIDAD FILTRACION CON FILTRO F6 y F8		CONDUCTO RECTANGULAR EXTRACCION AIRE
	CAJA EXTRACTORA		TUBERIAAS EQUIPOS CLIMATIZACION
	REJILLA VENTILACION 15x30 / 15x40		

DETALLES DE CERRAMIENTOS			
PCH	PLACAS PREFABRICADAS HORMIGON ARMADO e=20cm	TP	PARED PLACA DE YESO LAMINADO AUTOPORTANTE CON AISLAMIENTO LANA MINERAL MW-e=10cm; $\lambda=0,040$ (W/mk)
1/2P	1/2 PIE LADRILLO PERFORADO 11.5 cm	PD	PARED PLACA DE YESO LAMINADO AUTOPORTANTE CON AISLAMIENTO LANA MINERAL MW-e=5cm; $\lambda=0,040$ (W/mk)
A	ALICATADO 0.5 cm	PF	TABLERO FIBRAS FENOLICO DE e=13mm
M	MORTERO CEMENTO ENLUCIDO AGARRE 0.5 cm		

DETALLES DE TECHOS Y CUBIERTAS	
<p>AREA DE INSPECCION</p> <p>1.- PLACAS TRASLUCIDAS POLICARBONATO</p>	<p>MODULO ADMINISTRACION</p> <p>1.- CHAPA DE ACERO 0,1cm. 2.- XPS EXPANDIDO 10cm. 3.- CHAPA DE ACERO 0,1cm. 4.- CAMARA DE AIRE 18cm. 5.- MW LANA MINERAL 10cm. 6.- PLACA DE YESO LAMINADO 1,5cm. ESPESOR TOTAL 39,7cm.</p>
<p>AREA DE INSPECCION</p> <p>1.- CHAPA DE ACERO 0,1cm. 2.- XPS EXPANDIDO 5cm. 3.- CHAPA DE ACERO 0,1cm. ESPESOR TOTAL 5,2cm.</p>	

DETALLES DE SUELOS	
<p>SUELO AREA DE INSPECCION</p> <p>1.- Armadura 15x15#8 2.- HA-25/B/16/lla 3.- L. impermeabilizante 4.- TERRAZO 40x40 5.- AISLAMIENTO XPS 5cm</p>	<p>SUELO ADMINISTRACION</p> <p>1.- Armadura 15x15#8 2.- HA-25/B/16/lla 3.- L. impermeabilizante 4.- Mortero bastardo 5.- Grava 6.- Terreno Compactado</p>

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
 TUTOR:
 D. Mario Matas Hernández
 Departamento de Ingeniería Mecánica

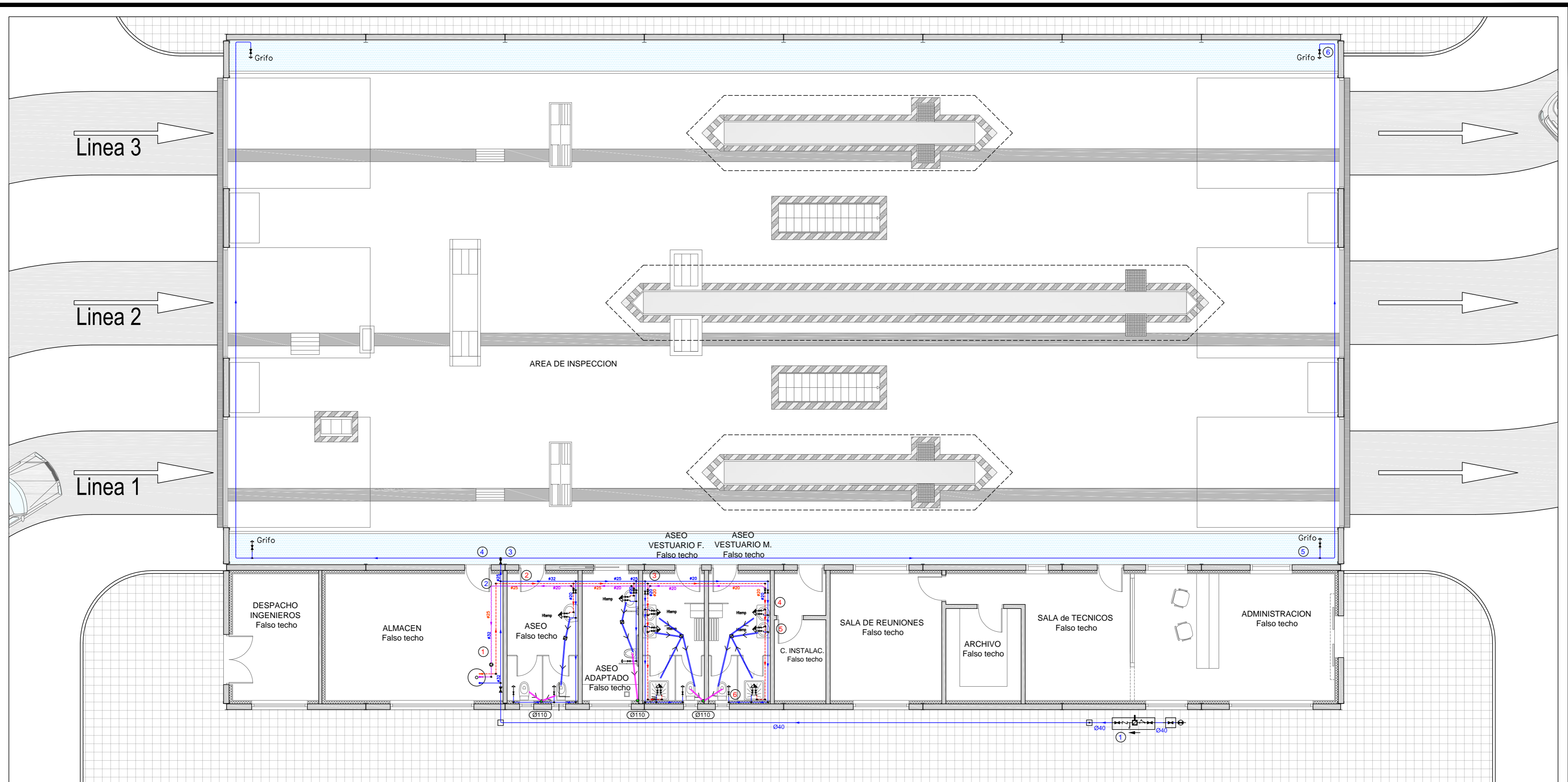
ALUMNA:
 MARIA FERNANDEZ ALVES
 Expediente n°: 475

TRABAJO FIN DE GRADO:
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar
 SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

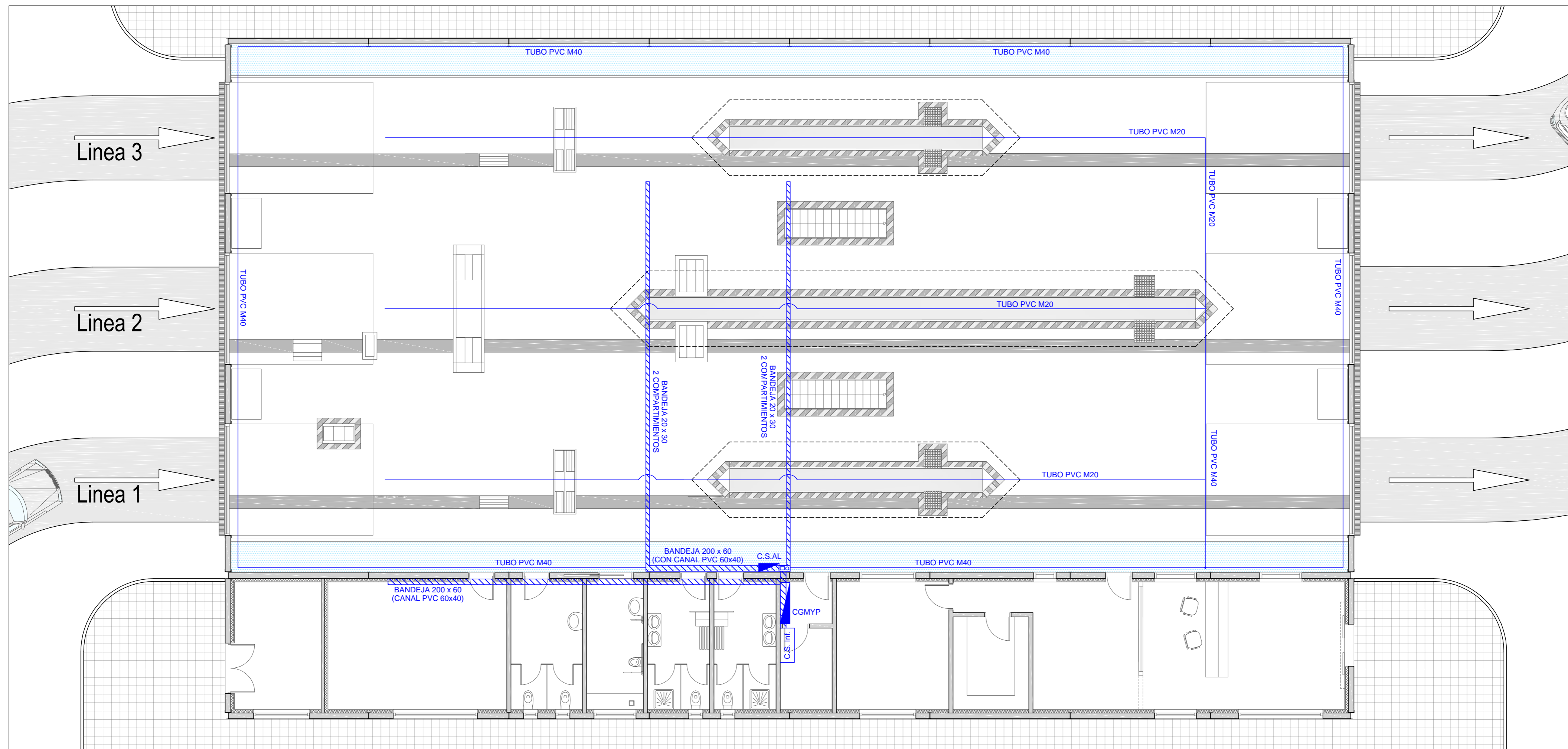
FECHA:
 SEPT-2017
 ESCALA:
 1:100

INSTALACION DE CLIMATIZACION y VENTILACION

N° PLANO:
26



HS 4: ESQUEMA DE LA INSTALACION INTERIOR	ASEO	ASEO ADAPTADO	VESTIARIOS/MASC.-FEM.	AREA DE INSPECCION	SIMBOLOGIA		DIAMETROS UTILIZADOS INST. INTERIOR	
<p>Agua fría</p> <p>Instalación interior (Oficina) Tipo I (x1)</p> <p>Termo eléctrico</p> <p>ÁREA DE INSPECCION</p> <p>ASEO</p> <p>ASEO ADAPTADO</p> <p>VESTUARIO MASCULINO</p> <p>VESTUARIO FEMENINO</p>	<p>Agua fría</p> <p>Ø 20, Ø 16, Ø 16, Ø 16, Ø 16</p> <p>Htemp, Sd, Sd</p>	<p>Agua fría</p> <p>Ø 20, Ø 16, Ø 16</p> <p>Htemp, Sd</p>	<p>Agua fría</p> <p>Ø 20, Ø 20, Ø 16, Ø 16, Ø 16, Ø 16, Ø 16, Ø 16</p> <p>Htemp, Htemp, Htemp, Hroc, Sd</p>	<p>Agua fría</p> <p>Ø 25, Ø 20, Ø 16, Ø 16, Ø 16, Ø 16, Ø 16</p> <p>Gg, Gg, Gg</p>	<p>— Tubería de agua fría</p> <p>- - - Tubería de agua caliente</p> <p>⊘ Llave de corte</p> <p>⊙ Producción de A.C.S.</p> <p>⊙ Punto de conexión del circuito de retorno de A.C.S.</p> <p>Htemp Lavabo con hidromezclador temporizado</p> <p>Sd Inodoro con cisterna</p> <p>Hroc Ducha con rociador hidromezclador antivandálico</p> <p>Gg Grifo en garaje</p>	<p>— Tubería retorno de A. caliente sanitaria</p> <p>⊘ Toma y llave de corte de acometida</p> <p>⊘ Preinstalación de contador</p> <p>⊘ Llave de abonado</p> <p>⊙ Termo eléctrico</p> <p>⊙ Bomba de circulación</p> <p>⊘ Llave de local húmedo</p> <p>⊘ Consumo con hidromezclador</p> <p>⊘ Consumo de agua fría</p> <p>□ Arqueta paso o de registro sin llaves</p>	<p>Retorno de agua caliente 32 mm</p> <p>Lavabo con hidromezclador temporizado (Htemp) 16 mm</p> <p>Inodoro con cisterna (Sd) 16 mm</p> <p>Ducha con rociador hidromezclador antivandálico (Hroc) 16 mm</p> <p>Grifo en garaje (Gg) 16 mm</p>	<p>MATERIALES DE TUBERIAS</p> <p>Acometida general Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2</p> <p>Alimentación Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2</p> <p>Instalación interior Tubo de polietileno resistente a la temp. /aluminio/polietileno resistente a la temp. (PE-RT/Al/PE-RT), PN=10 atm, según UNE-EN ISO 21003-2</p> <p>Aislamiento térmico (A.C.S.) Coquilla de espuma elastomérica</p>
<p>Agua caliente</p> <p>Termo eléctrico</p> <p>ASEO</p> <p>ASEO ADAPTADO</p> <p>VESTUARIO MASCULINO</p> <p>VESTUARIO FEMENINO</p>	<p>Agua caliente</p> <p>Ø 16, Ø 16</p> <p>Htemp</p>	<p>Agua caliente</p> <p>Ø 16, Ø 16</p> <p>Htemp</p>	<p>Agua caliente</p> <p>Ø 20, Ø 16, Ø 16, Ø 16, Ø 16, Ø 16, Ø 16, Ø 16</p> <p>Htemp, Htemp, Htemp, Htemp, Htemp, Htemp, Htemp, Htemp</p>					



Dimensiones bandejas (mm)	60x75	60x100	60x150	60x200
Bandeja perforada 3 m	66090	66100	66150	66200

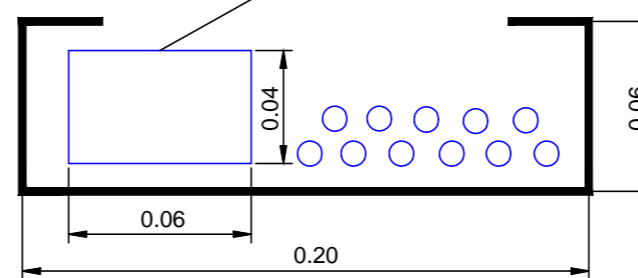
Carga de trabajo de seguridad (SWL) (kg/m) o (N) S/ EN 61537:2007

Dimensiones (mm)	60x75	60x100	60x150	60x200	60x300	60x400	100x200	100x300	100x400	100x500	100x600
Carga admisible (Kg/m) SWL	7,9	10,8	16,6	22,5	33,7	45,6	37,6	57,3	77,2	96,6	116,5
Carga admisible (N/m) SWL	78	105	162	220	330	446	369	561	756	946	1141

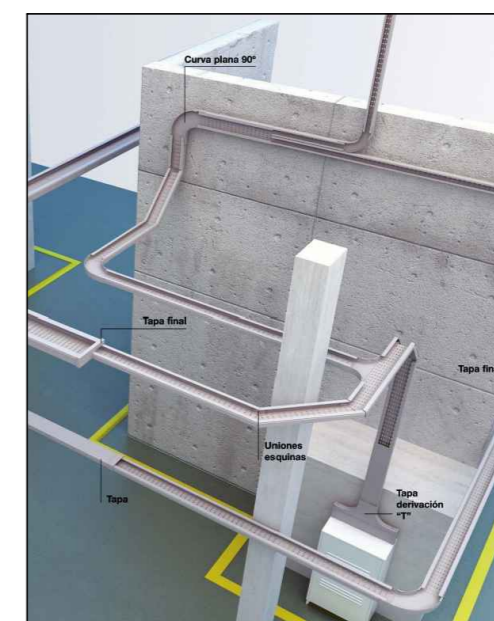
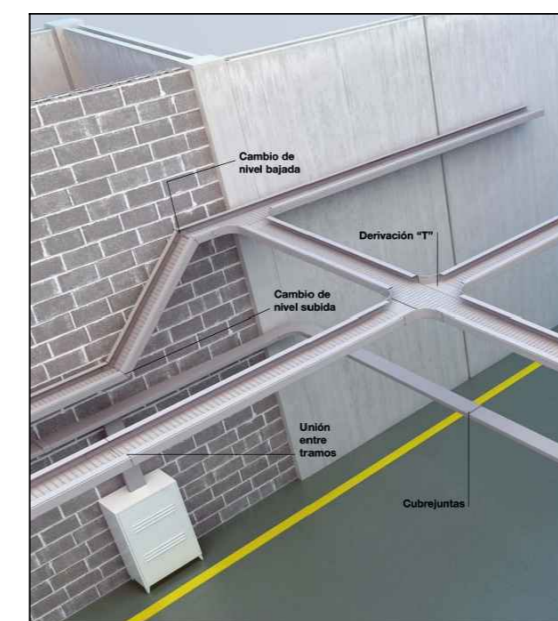
Para bandejas de ancho igual o superior a 300 mm, es necesario el uso de la unión de base para cumplir los requisitos de flecha transversal a plena carga que marca la Norma Internacional de Bandejas EN 61537.

DETALLE BANDEJA PERFORADA

CANAL PVC CON TAPA PARA CABLEADO INFORMÁTICO



VERTICAL DE CANALETA PVC 200x60



TUTOR:

D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica



ALUMNA:

MARIA FERNANDEZ ALVES
Expediente n°: 475

TRABAJO FIN DE GRADO:

NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar

SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

FECHA:

SEPT-2017

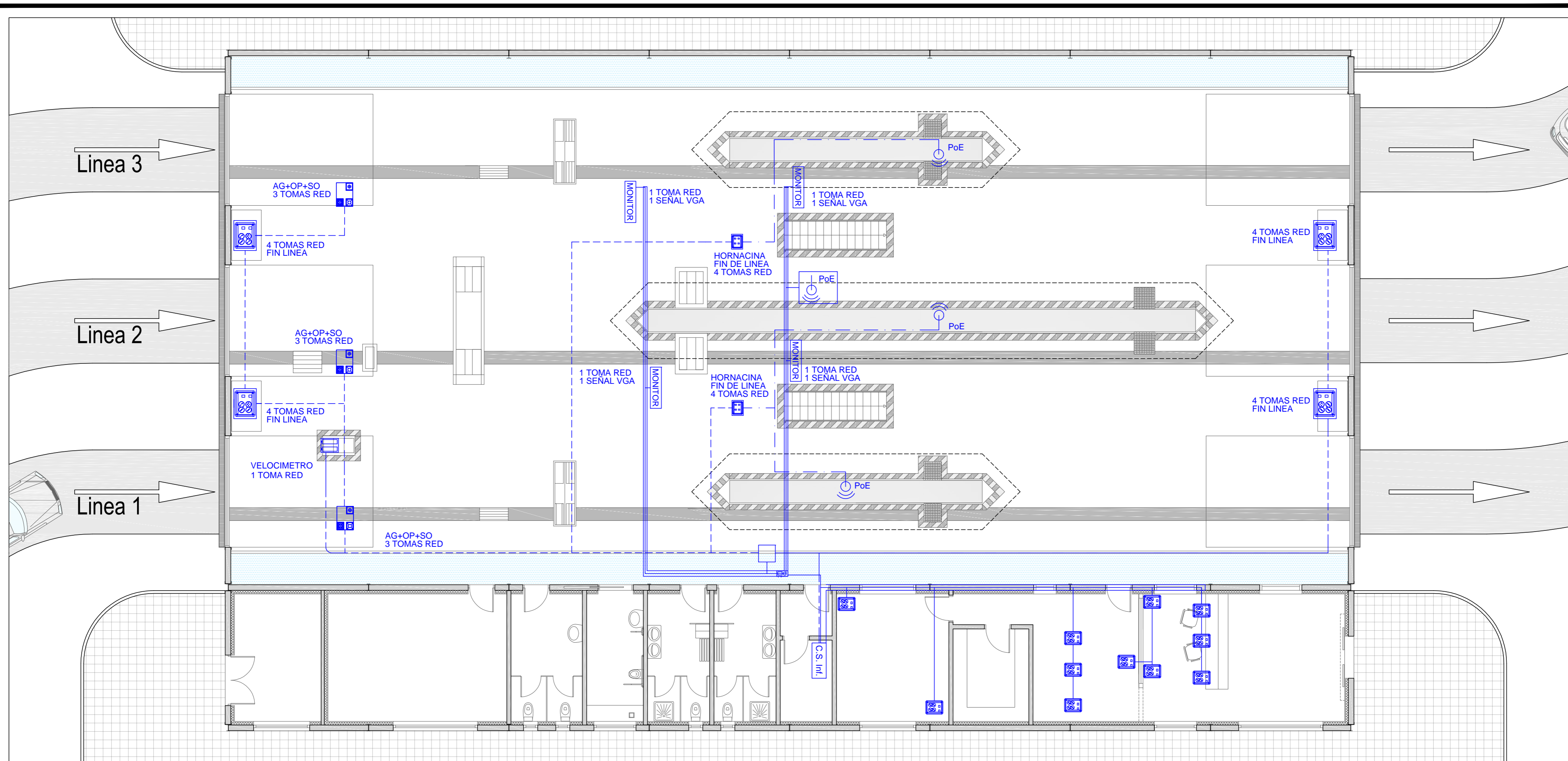
ESCALA:

1:150

CANALIZACIONES INTERIORES AEREAS

N° PLANO:

28



LEYENDA CUARTO SERVIDOR

- 1. RACK RED: 2 x PAD PANEL 24 TOMAS / 2 x SWITCH 24 TOMAS (FIBER CHANEL)
- 2. RACK 42U: EQUIPOS DE LINEA + SERVER
- 3. RACK 42U: POTENCIA Y MANIOBRA EQUIPOS DE LINEA
- PUNTOS RED ZONAS:
- ZONA INSPECCION: 23 PUNTOS DE RED.
- ZONA ADMON: 22 PUNTOS DE RED.
- OBSERVACIONES:
- VELOCIMETRO CICLOMOTORES: PUNTO DE RED DIRECTO AL SOFT DE GESTION DEL VE.
- PoE: CABLE RED CAT. 6. EN SUPERFICIE.
- LAS TIRADAS AEREAS POR CELOSIA SOBRE BANDEJA

LEYENDA DE TELECOMUNICACIONES

	PUESTO TRABAJO: 1 TOMA FUERZA II16A + 1 TOMA ORD II16A + MODULO 2 TOMAS RJ45		RUTA CABLE EN BANDEJA O B/TUB CORR. PAR TRENZADO 4 PARES CAT 6. (1 CABLE POR TOMA RED)
	PUESTO TRABAJO: 2 TOMAS FUERZA II16A + 2 TOMAS ORD II16A + MODULO 4 TOMAS RJ45		RUTA CABLE B/TUB PVC SUPERFICIE PAR TRENZADO (FOSOS) 4 PARES CAT 6. (1 CABLE POR TOMA RED)
	PUESTO TRABAJO CAINA: 1 TOMA CETAC III16A 1 TOMA FUERZA II16A + 2 TOMAS ORD II16A+ MODULO 4 TOMAS RJ45		PUNTO DE REPETICION INALAMBRICA EN FOSO CAJA DE SUPERFICIE CON CABLE RED CAT. 6. EN PUNTA
	PUESTO TRABAJO HORNACINA: 4 TOMAS ATEX II16A + MODULO 4 TOMAS RJ45		PUNTO DE REPETICION INALAMBRICA EN CENTRO NAVE BAJO CERCHA CAJA DE SUPERFICIE CON CABLE RED CAT. 6. EN PUNTA
	RUTA CABLE SUB. B/TUBO CORR. PAR TRENZADO 4 PARES CAT 6. (1 CABLE POR TOMA RED)		



TUTOR:

D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica



ALUMNA:

MARIA FERNANDEZ ALVES
Expediente n°: 475

TRABAJO FIN DE GRADO:

NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar

SITUACION: Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz de la Vera (Cáceres)

FECHA:

SEPT-2017

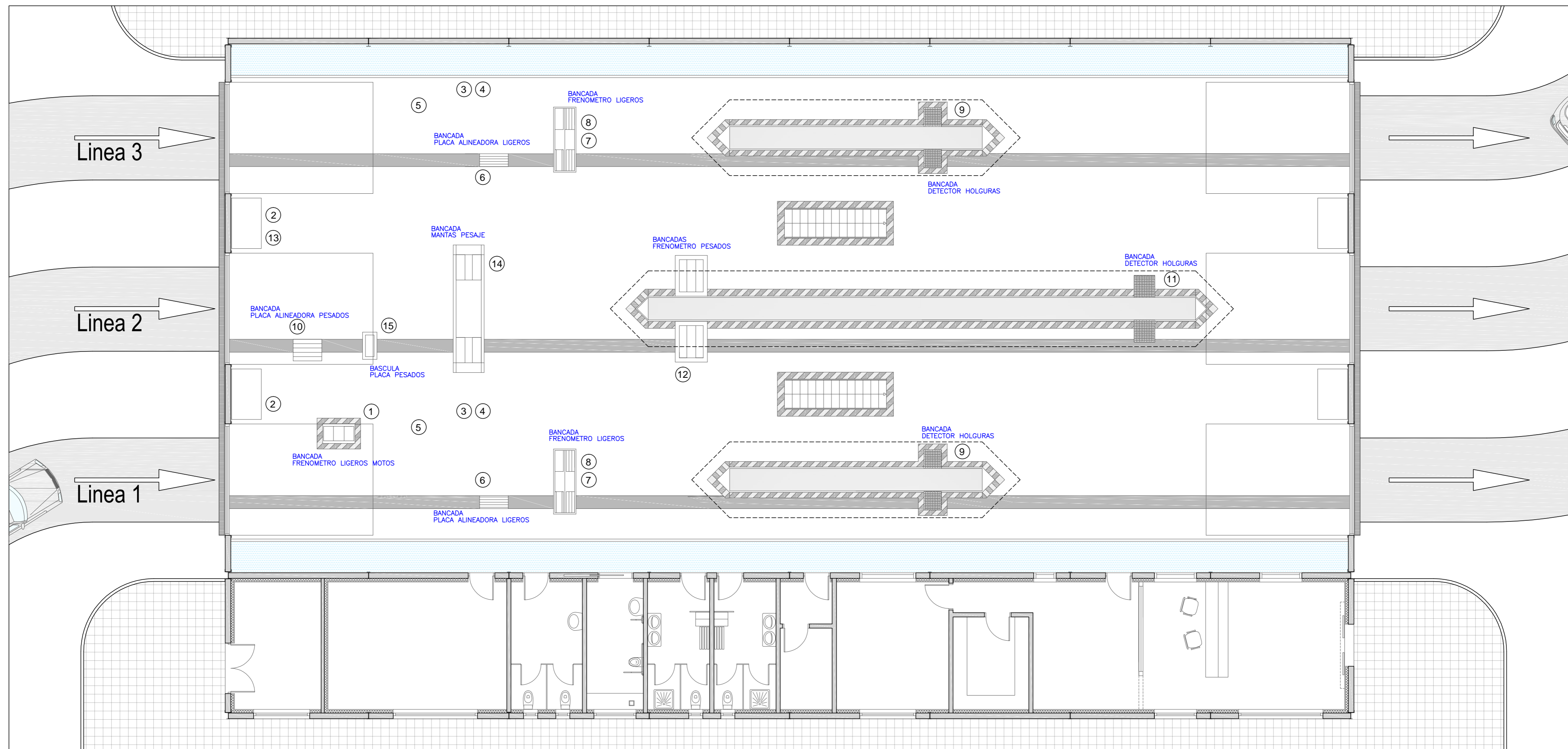
ESCALA:

1:100

INSTALACION DE TELECOMUNICACIONES

N° PLANO:

29



- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1.- FRENOMETRO DE RODILLOS PARA MOTOS 2.- CONSOLA MCD 2000 PARA RESULTADOS FRENOMETRO 3.- COMPROBADOR DE GASES DE ESCAPE DIESEL (OPACIMETRO) 4.- ANALIZADOR DE EMISIONES DE VEHICULOS DE GASOLINA 5.- REGLOSCOPIO | <ul style="list-style-type: none"> 6.- ALINEADOR AL PASO PARA VEHICULOS LIGEROS 7.- COMPROBADOR DE SUSPENSIONES 8.- FRENOMETRO DE RODILLOS PARA VEHICULOS LIGEROS 9.- DETECTORES DE HOLGURAS PARA VEHICULOS LIGEROS 10.- ALINEADOR AL PASO PARA VEHICULOS PESADOS | <ul style="list-style-type: none"> 11.- DETECTOR DE HOLGURAS VEHICULOS PESADOS 12.- FRENOMETRO DE RODILLOS PARA VEHICULOS PESADOS 13.- EQUIPO DE VENTILACION DE VEHICULOS PESADOS 14.- BANCO DE POTENCIA VEHICULOS PESADOS 15.- BASCULA PARA VEHICULOS PESADOS |
|---|--|---|

(*). VER DOCUMENTO ANEXO NUMERO 1 - APARTADO V (FICHAS TECNICA)



**VNIVERSIDAD
D SALAMANCA**

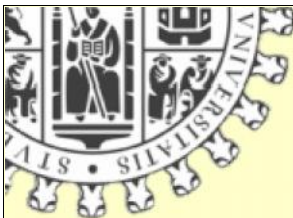
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE BÉJAR

Trabajo Fin de Grado Grado en Ingeniería Mecánica

**NAVE INDUSTRIAL PARA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS
EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)**



**DOCUMENTO nº3:
PLIEGO DE CONDICIONES**

Autora: D^a. María Fernández Alves

Tutor: D. Mario Matas Hernández

Septiembre_2017

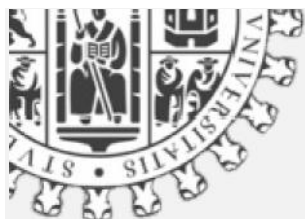
Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA
I.T.V. EN JARAÍZ DE LA
VERA (CÁCERES)*

**III. PLIEGO CONDICIONES:
1. Pliego General**

Departamento: Ingeniería Mecánica
Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial de
BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)



3. Pliego de Condiciones

Contenido:

1. PLIEGO GENERAL	614
1.1. CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES.....	614
1.2. CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....	614
1.3. CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS.....	625
1.4. CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES.....	632
2. PLIEGO PARTICULAR.....	634
2.1. CAPITULO V: PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES OBRA.	634
2.2. CAPITULO VI: PRESCRIPCIONES VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.	662
2.2.1. HE 1 Limitación de Demanda Energética.	662
2.2.2. HE 2 Rendimiento de las Instalaciones Térmicas.....	664
2.2.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.	664
2.2.4. HE 4 Contribución solar mínima de Agua Caliente Sanitaria.	664
2.2.5. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.....	675
2.2.6. DB SI Comportamiento frente al fuego.	675

1. PLIEGO GENERAL

1.1. CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico, a los Ingenieros y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Forman parte del contrato, el presupuesto de la obra firmado por ambas parte y el proyecto integro.

Dada la posibilidad de que existan contradicciones en el proyecto.

En este la prelación es:

-) **Mediciones y Presupuestos.**
-) **Planos**
-) **Pliego de Condiciones**
-) **Memoria.**

Artículo 2.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. El Pliego de Condiciones particulares.
3. El presente Pliego General de Condiciones.
4. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2. CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Recogido en la Ley 38/1999, Ley de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE y en el Real Decreto 1627/1997, en adelante RD1627/97, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como las reflejadas en el

Decreto 165/2006 de la Junta de Extremadura, Decreto por el que se regula las formalidades y contenidos del Libro del Edificio.

Como tal, vienen reguladas las funciones de:

- El Promotor.
- El Projectista.
- El Director de Obra.
- El Director de Ejecución de la Obra.
- El Coordinador de Seguridad y Salud.
- Las Entidades y Los laboratorios de control de Calidad de la Edificación.

EPÍGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Obligaciones y Derechos, aparecen como tal recogidas en la LOE y en el Real Decreto 1627/1997, en adelante RD1627/97, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como las reflejadas en el Decreto 165/2006 de la Junta de Extremadura, Decreto por el que se regula las formalidades y contenidos del Libro del Edificio.

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Director de Ejecución de la Obra.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Director de Obra o Director de Ejecución de la Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto Director de la Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPIGRAFE 3.º RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN, APARECEN COMO TAL RECOGIDAS EN LA LOE.

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente. Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPÍGRAFE 4.º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Director de la Ejecución de las Obras podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales.

Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Director de las Obras y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite y los defectos de la falta de supervisión del replanteo se deriven.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo acordado entre el Contratista y el Promotor, quedado este último obligado a comunicar fehacientemente a la dirección facultativa, el comienzo de las obras con una antelación mínima de quince días.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la dirección facultativa del comienzo de los trabajos al menos con quince días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación por la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera el director de la ejecución de las obras, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva el director de la ejecución de las obras.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto.

Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, en función de las atribuciones que les confiere a cada técnico la LOE, y dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 32.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la dirección facultativa, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de la ejecución de las obras advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 33.- Si el director de la ejecución de las obras tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 34.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al director de la ejecución de las obras una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 35.- A petición del director de las obras o, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 36.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el director de ejecución de las obras o, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 37.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el director de la ejecución de las obras dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 38.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 39.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 40.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 5.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANejas ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 41.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 42.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas.

Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 43.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, cada uno con las competencias que les sean de aplicación, que se facilitará a la Propiedad.

Esta documentación, junto con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación, constituirá el Libro del Edificio, (conforme al Decreto 165/2006 de la Junta de Extremadura), ha de ser encargada por el promotor, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone, al menos, de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
 - Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
 - Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
 - Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
 - Certificado Final de Obras, de acuerdo con el Decreto 462/1971 del Ministerio de la Vivienda
- La documentación del seguimiento de obra será depositada por el director de ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional, o en su caso en la Administración Pública competente.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia y la documentación técnica que lo complementa.
- Relación de los controles realizados, y sus resultados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 44.- Las mediciones llevadas a cabo durante la construcción de las obras adjuntas a las certificaciones parciales se entienden valoraciones a buena cuenta y por tanto pendientes de la llevada a cabo como medición definitiva.

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de la ejecución de las obras a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la LOE).

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto- Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.3. CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.º FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas.

El Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho

el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES
Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos.

Se considerarán costes directos:

Todos los costos de ejecución de unidades de obra correspondientes a materiales, mano de obra y maquinaria que son imputables a una unidad de obra en concreto.

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los costos de ejecución de unidades de obra no imputables a unidades de obra en concreto, sino al conjunto o parte de la obra.

Tendremos por este concepto, medios auxiliares, mano de obra indirecta instalaciones y Construcciones provisionales a pie de obra, personal técnico, administrativo y varios.

Estos costos se evaluarán globalmente y se repartirán porcentualmente a todos los costos directos de las respectivas unidades de obra.

Artículo 58.- El total de la medición de los precios unitarios multiplicados por su medición constituirán los gastos endógenos, siendo los exógenos los correspondientes a los gastos derivados del contrato y a los gastos generales de la empresa. A estos efectos se consideran que dentro de estos figuran los descritos para los mismos en la estructura de costos empleada en la Base de Precios de la Junta de Extremadura.

A la totalidad de los gastos se le añadirá el Beneficio Industrial y a la suma de lo anterior el IVA correspondiente al tipo de obra de acuerdo con el Reglamento del IVA.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudiría, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- No habrá revisión de precios salvo pacto en contra, y se reflejará en el contrato de obra en cuyo caso la fórmula de revisión igualmente aparecerá especificada.

Artículo 63.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 64.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Las obras serán por CONTRATA.

Caso de ser por Administración, el promotor nombrará a técnico, perfectamente conocedor de los trabajos, normativas y leyes que sean de aplicación en la construcción, al efecto de organizar los métodos, trabajos, materiales y maquinarias para la perfecta ejecución de las obras. (En este caso, añadir lo siguiente).

ADMINISTRACIÓN

Artículo 65.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 66.- Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio

Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

B) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 67.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor, en concepto de beneficio.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 68.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, se incrementará en un tanto por ciento, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 69.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 70.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 71.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse.

En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 72.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5.º

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS.

El promotor facilitará al Director de Ejecución de la Obras copia del Contrato, al objeto de proceder con el control económico de la obra.

EPÍGRAFE 6.º

VARIOS MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 73.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 74.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 75.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los

daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 76.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el

caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 77.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, ocupación de vía pública, acometidas provisionales vallas publicitarias etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 78.- El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE.

1.4. CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Conforme a lo recogido en la Normativa de Obligado Cumplimiento que forma parte del Proyecto de Ejecución.

Contiene también las Condiciones particulares que hayan de cumplir los materiales, y no vengán recogidas en la Normativa de Obligado Cumplimiento

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA
I.T.V. EN JARAÍZ DE LA
VERA (CÁCERES)*

**III. PLIEGO CONDICIONES:
2. Pliego Particular**

Departamento: Ingeniería Mecánica

Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial de
BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)

2. PLIEGO PARTICULAR

2.1. CAPITULO V: PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.

Las unidades de obra se ejecutarán conforme se describe en el estado de mediciones, midiéndose de acuerdo con los criterios allí empleados.

Para todo lo que no se describa en dicho documento del proyecto, será de aplicación lo que a continuación se indica.

Artículo 5.- Movimiento de tierras.

20.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

20.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

20.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

20.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

20.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

20.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

20.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición.

Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escurificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

20.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 6.- Hormigones.

6.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

6.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos

ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

6.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

6.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

6.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras. En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

6.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente.

No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

6.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

6.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

6.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

6.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o suba de 40°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

6.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no

necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 7.- Morteros.

7.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

7.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

7.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 8.- Encofrados.

8.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados
Confección de las diversas partes del encofrado.

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y , por último la otra cara; si es en pilares, primero la

armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes.

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m. Tolerancia en mm.

Hasta 0.10 2

De 0.11 a 0.20 3

De 0.21 a 0.40 4

De 0.41 a 0.60 6

De 0.61 a 1.00 8

Más de 1.00 10

- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes

Parciales 20

Totales 40

- Desplomes

En una planta 10

En total 30

8.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

8.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F. Los tableros de fondo y

los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible. Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial. Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

8.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 9.- Armaduras.

9.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

9.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 10.- Estructuras de acero.

10.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

10.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

10.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados

- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

10.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.

Trazado de ejes de replanteo.

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

10.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

10.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

10.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 11.- Estructura de madera.

No es de aplicación

Artículo 12.- Cantería.

12.1 Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, ...etc, utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, piezas especiales.

* Chapados: Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada, etc.

) Mampostería

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenadas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

) Sillarejos

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

) Piezas especiales

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistentes.

12.2 Componentes.

) Chapados

- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

) Mamposterías y sillarejos

- Forma irregular o lajas.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

) Piezas especiales

- Piedras de distinto grosor, medidas y formas.

- Forma regular o irregular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

12.3 Condiciones previas.

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

12.4 Ejecución.

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuñaado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

12.5 Control.

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.

12.6 Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída.

En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante.

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

12.7 Medición.

Los chapados se medirán por m² indicando espesores, ó por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².

Las mamposterías se medirán por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².

Los solados se medirán por m².

Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes,...etc

12.8 Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

Artículo 13.- Albañilería.

13.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón". Los cerramientos de más de 3,5 m.de altura estarán anclados en sus cuatro caras. Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado. Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción.

Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar. Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada.

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen.

No se utilizarán piezas menores de $\frac{1}{2}$ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

13.5. Guarnecido y mastrado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento.

Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto". Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido.

En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

13.6. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'. Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

13.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m³ de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución:

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

13.8. Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

Artículo 14.- Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

14.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

14.2 Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala adecuada para la comprensión del detalle.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

14.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

14.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- Formación de pendientes. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:
 - La estructura principal conforma la pendiente.
 - La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1. Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

- a) Cerchas: Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.). El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.
- b) Placas inclinadas: Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

- Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición.

Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que

apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

Artículo 15.- Cubiertas planas. Azoteas.

No es de aplicación.

Artículo 16.- Aislamientos.

16.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

16.2 Componentes.

Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:

- Acústico.
- Térmico.
- Antivibratorio.

Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:

- Filtros ligeros:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado.
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con papel alquitranado.
 - Con velo de fibra de vidrio.
- Mantas o filtros consistentes:
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con velo de fibra de vidrio.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
 - Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC
- Paneles semirrígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
- Paneles rígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
 - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
 - Con un complejo de oxiasfalto y papel.
 - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

Aislantes de lana mineral.

- Filtros:

- Con papel Kraft.
- Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
- Con lámina de aluminio.
- Paneles semirrígidos:
- Con lámina de aluminio.
- Con velo natural negro.
- Panel rígido:
- Normal, sin recubrimiento.
- Autoportante, revestido con velo mineral.
- Revestido con betún soldable.

Aislantes de fibras minerales.

- Termoacústicos.
- Acústicos.

Aislantes de poliestireno.

- Poliestireno expandido:
- Normales, tipos I al VI.
- Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
- Poliestireno extruido.

Aislantes de polietileno.

- Láminas normales de polietileno expandido.
- Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

Aislantes de poliuretano.

- Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
- Planchas de espuma de poliuretano.

Aislantes de vidrio celular.

Elementos auxiliares:

- Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
- Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
- Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
- Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.
- Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
- Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
- Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
- Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.
- Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

16.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

16.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material. Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

16.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

16.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

16.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 17.- Solados y alicatados.

17.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero rico en cemento, confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

17.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones.

Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

17.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 18.- Carpintería de taller.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

Artículo 19.- Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 20.- Pintura.

20.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayaide), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

20.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles estarán confeccionadas con materiales de modo que estas no suelten pelos.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones.

A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie. A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

20.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 21.- Fontanería.

21.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma. Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

22.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Artículo 22.- Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeuntes.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo 3.1 de la ITC-BT-21 , no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

22.1 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITCBTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

▪ **Volumen 0**

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

▪ **Volumen 1**

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes.

Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

▪ **Volumen 2**

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1. Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

▪ **Volumen 3**

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2,4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de él. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0,1,2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatos eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

Artículo 23.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

2.2. CAPITULO VI: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

COMPROBACIÓN DE LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO

DEMANDA ENERGÉTICA-Según DB HE Ahorro de Energía:

2.2.1. HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.

) Construcción:

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.

) Ejecución:

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

) Control de la ejecución de la obra:

1. El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
2. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
3. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

) Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica:

1. Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.

2. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.
3. Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

) Condensaciones:

Si es necesaria la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

) Permeabilidad al aire:

Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

) Control de la obra terminada:

En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

- **CONDUCTIVIDAD TÉRMICA:** Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.
- **DENSIDAD APARENTE:** Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.
- **PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA:** Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.
- **ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN:** Para cada uno de los tipos de productos fabricados.
- **OTRAS PROPIEDADES:** En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:
 - Resistencia a la compresión.
 - Resistencia a la flexión.
 - Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
 - Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
 - Comportamiento frente a parásitos.
 - Comportamiento frente a agentes químicos.
 - Comportamiento frente al fuego.

Control, recepción y ensayos de los materiales aislantes.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

Ejecución

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

Obligaciones del constructor

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

Obligaciones de la dirección facultativa

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

2.2.2. HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

2.2.3. HE 3-EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

2.2.4. HE 4-CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

) Condiciones generales:

El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:

- a) Optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio;
- b) Garantice una durabilidad y calidad suficientes;
- c) Garantice un uso seguro de la instalación.

Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.

En instalaciones que cuenten con más de 10 m² de captación correspondiendo a un solo circuito primario, éste será de circulación forzada.

Si la instalación debe permitir que el agua alcance una temperatura de 60 °C, no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado.

Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones deben cumplir con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

) Fluido de trabajo:

El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores.

Pueden utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada. En caso de utilización de otros fluidos térmicos se incluirán en el proyecto su composición y su calor específico.

El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:

- a) La salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 $\mu\text{S}/\text{cm}$;
- b) El contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico;
- c) El límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.

) Protección contra heladas:

El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deben ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra las heladas.

La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

Se podrá utilizar otro sistema de protección contra heladas que, alcanzando los mismo niveles de protección, sea aprobado por la Administración Competente.

) Protecciones contra sobrecalentamientos:

Se debe dotar a las instalaciones solares de dispositivos de control manuales o automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras, es decir con una concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

) Protección contra quemaduras:

En sistemas de Agua Caliente Sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C debe instalarse un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

) Protección de materiales contra altas temperaturas:

El sistema deberá ser calculado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

) Resistencia a presión:

Los circuitos deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/ europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

) Prevención de flujo Inverso:

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.

La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo.

Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno, salvo que el equipo sea por circulación natural.

Sistema de captación:

) Generalidades:

El captador seleccionado deberá poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos.

En las instalaciones destinadas exclusivamente a la producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar, se recomienda que los captadores tengan un coeficiente global de

pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de $10 \text{ Wm}^2/\text{°C}$, según los coeficientes definidos en la normativa en vigor.

) Conexionado:

Se debe prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos.

Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie ó en serieparalelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.

Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m^2 en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m^2 en la zona climática III y hasta 6 m^2 en las zonas climáticas IV y V.

La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.

) Estructura soporte:

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

Sistema de acumulación solar:

) Generalidades:

El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.

Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

siendo: A la suma de las áreas de los captadores [m^2];

V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Preferentemente, el sistema de acumulación solar estará constituido por un solo depósito, será de configuración vertical y estará ubicado en zonas interiores. El volumen de acumulación

podrá fraccionarse en dos o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo ó en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.

Para instalaciones prefabricadas según se definen en el apartado 3.2.1, a efectos de prevención de la legionelosis se alcanzarán los niveles térmicos necesarios según normativa mediante el no uso de la instalación. Para el resto de las instalaciones y únicamente con el fin y con la periodicidad que contemple la legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, es admisible prever un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar. En ambos casos deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario. No obstante, se podrán realizar otros métodos de tratamiento antilegionela permitidos por la legislación vigente.

Los acumuladores de los sistemas grandes a medida con un volumen mayor de 2 m³ deben llevar válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.

Para instalaciones de climatización de piscinas exclusivamente, no se podrá usar ningún volumen de acumulación, aunque se podrá utilizar un pequeño almacenamiento de inercia en el primario.

) Situación de las conexiones:

Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

- a) La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo;
- b) La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste;
- c) La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior;
- d) La extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

En los casos en los debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.

La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

) Sistema de intercambio:

Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P, se determinará para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000 W/m² y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50 %, cumpliéndose la condición:

$$P \geq 500 \cdot A$$

Siendo: P potencia mínima del intercambiador [W];

A el área de captadores [m²].

Para el caso de intercambiador incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0,15.

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

Se puede utilizar el circuito de consumo con un segundo intercambiador (circuito terciario).

Circuito hidráulico

) Generalidades:

Debe concebirse inicialmente un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo debe ser controlado por válvulas de equilibrado. El caudal del fluido portador se determinará de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto su valor estará comprendido entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m² de red de captadores. En las instalaciones en las que los captadores estén conectados en serie, el caudal de la instalación se obtendrá aplicando el criterio anterior y dividiendo el resultado por el número de captadores conectados en serie.

) Tuberías:

El sistema de tuberías y sus materiales deben ser tales que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.

Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible y evitar al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

) Bombas:

Si el circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación, la caída de presión se debería mantener aceptablemente baja en todo el circuito.

Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.

En instalaciones superiores a 50 m² se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.

En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser bombafiltro-captadores; para evitar que la resistencia de este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.

) Vasos de expansión:

Los vasos de expansión preferentemente se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.

) Purga de aire:

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm³.

Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.

En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.

) Drenaje:

Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.

) Sistema de energía convencional auxiliar

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar deben disponer de un sistema de energía convencional auxiliar.

Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.

El sistema convencional auxiliar se diseñara para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.

En el caso de que el sistema de energía convencional auxiliar no disponga de acumulación, es decir sea una fuente instantánea, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor.

La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.

) Sistema de control:

El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas etc.

En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.

El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.

Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Esto se puede realizar por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías todo o nada, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.

) Sistema de medida:

Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m² se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:

- a) Temperatura de entrada agua fría de red;
- b) Temperatura de salida acumulador solar;
- c) Caudal de agua fría de red.

El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

Componentes:

) Captadores solares

Los captadores con absorbente de hierro no pueden ser utilizados bajo ningún concepto.

Cuando se utilicen captadores con absorbente de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre e hierro.

El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador.

El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

Se montará el captador, entre los diferentes tipos existentes en el mercado, que mejor se adapte a las características y condiciones de trabajo de la instalación, siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.

Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.

La carcasa del captador debe asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos:

- a) Nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama;
- b) Modelo, tipo, año de producción;
- c) Número de serie de fabricación;
- d) Área total del captador;
- e) Peso del captador vacío, capacidad de líquido;
- f) Presión máxima de servicio.
- g) Esta placa estará redactada como mínimo en castellano y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.

) Acumuladores

Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:

- a) Superficie de intercambio térmico en m²;
- b) Presión máxima de trabajo, del circuito primario.

Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

- a) Manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente;
- b) Registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín;
- c) Manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario;
- d) Manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato;
- e) Manguito para el vaciado.

En cualquier caso la placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.

Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios;

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante y, es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.

Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación:

Características y tratamientos descritos a continuación:

- a) Acumuladores de acero vitrificado con protección catódica;
- b) Acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica;
- c) Acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo.
- d) Acumuladores de cobre;
- e) Acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable;
- f) Acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario);
- g) Los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.

J) Intercambiador de calor:

Cualquier intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no debería reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.

Si en una instalación a medida sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no debería ser menor que 40 W/m²·K.

J) Bombas de circulación:

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores dados:

Potencia eléctrica máxima de la bomba

Sistema:

Potencia eléctrica de la bomba

Sistema pequeño:

50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores

Sistemas grandes:

1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores

La potencia máxima de la bomba especificada anteriormente excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

) Tuberías:

En las tuberías del circuito primario podrán utilizarse como materiales el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embreadas y protección exterior con pintura anticorrosiva.

En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria, podrá utilizarse cobre y acero inoxidable.

Podrán utilizarse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito y que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.

) Válvulas:

La elección de las válvulas se realizará, de acuerdo con la función que desempeñen y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura) siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan:

- a) para aislamiento: válvulas de esfera;
- b) para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento;
- c) para vaciado: válvulas de esfera o de macho;
- d) para llenado: válvulas de esfera;
- e) para purga de aire: válvulas de esfera o de macho;
- f) para seguridad: válvula de resorte;
- g) para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad, por su importante función, deben ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

Vasos de expansión:

) Vasos de expansión abiertos:

Los vasos de expansión abiertos, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.

) Vasos de expansión cerrados:

El dispositivo de expansión cerrada del circuito de captadores deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

Cuando el medio de transferencia de calor pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionado especial del volumen de expansión: Además de dimensionarlo como es usual en sistemas de calefacción cerrados (la expansión del medio de transferencia de calor completo), el depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

Los aislamientos empleados serán resistentes a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.

) Purgadores:

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

Los purgadores automáticos deben soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130 °C en las zonas climáticas I, II y III, y de 150 °C en las zonas climáticas IV y V.

) Sistema de llenado

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en esta Sección del Código Técnico.

En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.

Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

) Sistema eléctrico y de control:

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura, para conseguirlo en el caso de las de inmersión se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura deben estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Preferentemente las sondas serán de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

2.2.5. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN-Según DB SU-Seguridad de Utilización

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SU-Seguridad de Utilización, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

2.2.6. COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-Según DB SI.

) III Criterios generales de aplicación:

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

Las citas a normas equivalentes a normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción o de otras Directivas, se deberán relacionar con la versión de dicha referencia.[...]

) IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB SI:

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

) V Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos:

Este DB establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican. No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su resistencia al fuego no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNEEN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

3. Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma correspondiente. "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

) VI Laboratorios de ensayo:

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por

una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

1.- Condiciones técnicas exigibles a los materiales.

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2.-Condiciones técnicas exigibles a los elementos constructivos.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcareo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo "t" en minutos, durante el cual mantiene dicha condición. Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación. Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan. La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- Instalaciones

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego.

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- Condiciones de mantenimiento y uso

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017.

Fdo.:

D^a. María Fernández Alves,
Grado en Ingeniería Mecánica



**VNIVERSIDAD
D SALAMANCA**

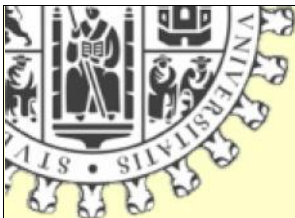
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE BÉJAR

Trabajo Fin de Grado Grado en Ingeniería Mecánica

**NAVE INDUSTRIAL PARA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS
EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)**



**DOCUMENTO n⁰4:
MEDICIONES y PRESUPUESTO**

Autora: D^a. María Fernández Alves

Tutor: D. Mario Matas Hernández

Septiembre_2017

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA
I.T.V. EN JARAÍZ DE LA
VERA (CÁCERES)*

IV. PRESUPUESTO:

1. Cuadro Descompuestos

Departamento: Ingeniería Mecánica

Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial
de BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
----	--------	----	-------------	------------

CAPITULO Nº:1 MOVIMIENTOS DE TIERRA Y OPERACIONES PREVIAS

1.1	R01DUC022	m2	LEV.DESMONT.PUERTA VENT.EXT.RECUP. Desmontaje y levantado de puertas o cancelas metálicas, con todos sus elementos, por medios manuales, incluso cerco-bastidor, con recuperación; Incluso retirada, transporte y almacenaje del elemento.	
	O01BC041	0,600 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 9,45
	O01BC042	0,300 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 4,52
	O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,770 2,55
	M07CB005	0,100 h.	Camión basculante de 8 t.	33,038 3,30
		3,000 %	Costes indirectos	19,820 0,59
			Total Partida.....	20,41
1.2	E01EFM030	m2	DEM.MURO BLOQ.HGÓN.HUECO.MAN. Demolición de muros de bloques prefabricados de hormigón huecos, de hasta 30 cm. de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01A060	0,720 h.	Peón especializado	12,910 9,30
	O01A070	0,780 h.	Peón ordinario	12,770 9,96
		3,000 %	Costes indirectos	19,260 0,58
			Total Partida.....	19,84
1.3	E02AM010	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01A070	0,005 h.	Peón ordinario	12,770 0,06
	M05PN010	0,008 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	34,545 0,28
		3,000 %	Costes indirectos	0,340 0,01
			Total Partida.....	0,35
1.4	E02DM032	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS Excavación de tierras a cielo abierto en tierras en cualquier tipo de terrenos, replanteo, esponjamiento, agotamiento de aguas y lodos, perfilado y apuntalado de taludes si fuese necesario, todo ello ejecutado por medios mecánicos, incluso parte proporcional de retirada de acopios, extracción de tierras fuera de la excavación para su posterior aprovechamiento y todos los medios auxiliares necesarios para la perfecta realización de estos trabajos.	
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770 1,28
	M05RN060	0,200 h.	Retro-pala con martillo rompedor	39,651 7,93
		3,000 %	Costes indirectos	9,210 0,28
			Total Partida.....	9,49
1.5	E02SA062	m3	RELL/APIS.CIELO AB.MEC.S/APORTE Relleno con suelo seleccionado, con CBR>12, en formación de explanada tipo E1, incluso canon de adquisición, transporte y descarga a pie de obra, extendido, humectación, compactación con medios mecánicos al 100% p.m., en tongadas de 20 a 30 cm de espesor, incluso refino de taludes y superficies obtenidas. Medido el volumen en perfil compactado.	
	O01A070	0,010 h.	Peón ordinario	12,770 0,13
	M05PN010	0,003 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	34,545 0,10
	M08NM020	0,010 h.	Motoniveladora de 200 CV	49,912 0,50
	M07CB010	0,010 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	21,474 0,21
	M08RN010	0,050 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	6,938 0,35
	M08CA110	0,010 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	24,669 0,25
		3,000 %	Costes indirectos	1,540 0,05
			Total Partida.....	1,59

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
1.6	E02ZM032	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación de tierras efectuada a máquina en zapatas, zarpas, encepados, riostras y foso de inspección, en cualquier tipo de tierras, profundidad según detalle en planos de cimentación y/o hasta suelo firme, efectuada por medios mecánicos, incluso parte proporcional de refino de paramentos y fondos de la excavación, entibación, esponjamiento, agotamiento, retirada de aguas y lodos en caso de ser necesario, incluyendo extracción de tierras a los bordes para su posterior aprovechamiento y todos los medios auxiliares necesarios para la realización de estos trabajos.	
	O01A070	0,077 h.	Peón ordinario	12,770
	M05RN020	0,220 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	33,038
	M07CB010	0,100 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	21,474
			3,000 % Costes indirectos	10,400
			Total Partida.....	10,71
1.7	E02SA070	m2	COMPACT.TERRENO C.A.MEC.S/APORTE Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01A070	0,050 h.	Peón ordinario	12,770
	M08RT020	0,150 h.	Rodillo v.autop.tándem 2,5 t.	18,896
	M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	24,669
			3,000 % Costes indirectos	3,960
			Total Partida.....	4,08
1.8	E02ZS050	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC. Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01A070	0,700 h.	Peón ordinario	12,770
	M05EC110	0,125 h.	Minieexcavadora hidr.cade. 1,2 t.	12,163
	M08RI010	0,850 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,022
			3,000 % Costes indirectos	12,180
			Total Partida.....	12,55
1.9	E01TW020b	m3	CARGA/TRAN.PLANTA VALORACIÓN<20km.MAQ/CAM Carga y transporte de escombros a planta de valorización, a una distancia menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande.	
	M05PN010	0,035 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	34,545
	M07CB030	0,185 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	13,430
	M07N050	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,266
			3,000 % Costes indirectos	3,960
			Total Partida.....	4,08

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
----	--------	----	-------------	------------

CAPITULO Nº:2 CIMENTACIONES

2.1	E04CM060	m3	HORM. HM-20/P/32/Ila CIM. V.MANUAL Hormigón en masa HM-20/P/32/Ila, de 20 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.32, ambiente para humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.	
	O01BE010	0,260 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,270 3,97
	O01BE020	0,260 h.	Ayudante- Encofrador	14,730 3,83
	M10HV080	0,400 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,081 0,83
	P01HC002	1,060 m3	Hormigón HM-20/P/32/Ila central	50,675 53,72
		3,000 %	Costes indirectos	62,350 1,87
			Total Partida.....	64,22
2.2	E04CA010	m3	H.ARM. HA-25/P/32/Ila CIM. V.MANUAL Hormigón armado HA-25/P/32/Ila, de 25 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx. 32 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (según "Documentación Gráfica"), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
	E04CM070	1,000 m3	HORM. HA-25/P/32/Ila CIM. V.MANUAL	63,990 63,99
	E04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S/SD	2,060 82,40
		3,000 %	Costes indirectos	146,390 4,39
			Total Partida.....	150,78
2.3	E04LA100	m3	H.ARM.HA-25/P/16/Ila LOSA CIM.V.B. Hormigón armado HA-25/P/16/Ila, de 25 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx. 16 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (según "Documentación Gráfica"), vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C. Medido el volumen teórico de proyecto.	
	E04LM050	1,000 m3	HORM HA-25/P/16/Ila LOSA CIM.V.BOM.	79,000 79,00
	E04AB020	50,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S/SD	2,060 103,00
	E04LE020	0,250 m2	ENCOF. MAD. LOSAS CIMENTACIÓN	11,420 2,86
		3,000 %	Costes indirectos	184,860 5,55
			Total Partida.....	190,41
2.4	E04CA032	m3	H.ARM. HA-25/P/32/Ila CIM.V.M.ENCOFRADO Hormigón armado HA-25/P/32/Ila, de 25 N/mm2., consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 20mm., para ambiente de humedad alta, en bancadas, suministrado y puesto en obra, vertido manual, incluso armadura de acero B500 S (según "Documentación Gráfica") y p.p. de encofrado perdido de muretes con ladrillo hueco doble; armadura para retracción de bancadas, separadores, formación de pendientes, suministro y colocación de tubo de PVC para drenaje y pasatubos para canalizaciones, vibrado y curado; según instrucciones EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	
	E04CA010	1,000 m3	H.ARM. HA-25/P/32/Ila CIM. V.MANUAL	146,390 146,39
	E04CE020	2,000 m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.	14,540 29,08
		3,000 %	Costes indirectos	175,470 5,26
			Total Partida.....	180,73

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)	
2.5	E04MA022	m3	H.ARM.HA-25/P/16/IIa MUROS 2C. V.MANUAL		
			Muro de hormigón armado HA-25/P/16/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 16mm., para ambiente de humedad alta, elaborado en central, con armadura de entrega en cimentación de acero B500S (según "Documentación Gráfica"), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado/metálico a una/dos caras, vertido, vibrado y colocado, preparación de juntas de hormigonado y listo para pintar o para enfoscar, i/p.p. de equipos mecánicos, limpieza y doblado de armaduras, material y medios auxiliares, totalmente ejecutado. Según normas NTE-CCM, EME y EHE. Medida la unidad según cotas teóricas de proyecto.		
	E04MM010	1,000 m3	HORM HA-25/P/16/IIa MUROS V.MAN.	71,640	71,64
	E04MEM020	3,100 m2	ENCOF.TABL.AGLOM.MUROS 2C <3m	62,930	195,08
	E04AB020	60,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S/SD	2,060	123,60
		3,000 %	Costes indirectos	390,320	11,71
			Total Partida.....		402,03
2.6	E04SA100	m2	S.A.HA-25/P/16/IIa e=15 #15x15/8+ENCACHADO 15		
			Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado i/enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C.		
	E04SA040	1,000 m2	SOLER.HA-25/P/16/IIa 15cm.#15x15/8	17,550	17,55
	E04SE010	1,000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm	3,910	3,91
		3,000 %	Costes indirectos	21,460	0,64
			Total Partida.....		22,10
2.7	E04SA032	m2	SOLERA HA-25/P/16/IIa e=20cm. #15x15/8		
			Solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor, acabado semipulido, realizada con hormigón HA-25/P/16/IIa; l/vertido, armado con doble mallazo 15x15x8 y pates de elevación, tira de porexpan en contacto con paramentos verticales de muros de hormigón, sobre capa de zahorra compactada (no incluida). Incluso atado de solera a forjado/muro de contención mediante barras de acero r12 cada 75cm, replanteo de solera, encofrado y desencofrado, regleado y nivelado de solera. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C. Medida la superficie ejecutada.		
	E04SE070	0,200 m3	HORMIGÓN HA-25/P/16/IIa EN SOLERA	72,550	14,51
	E04AM090	1,300 m2	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2	5,130	6,67
		3,000 %	Costes indirectos	21,180	0,64
			Total Partida.....		21,82
2.8	E04SE010	m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm		
			Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.		
	O01A070	0,150 h.	Peón ordinario	12,770	1,92
	P01AG150	0,165 m3	Grava 40/80 mm.	10,270	1,69
	M08RI010	0,150 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,022	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	3,910	0,12
			Total Partida.....		4,03
2.9	E04AP021	ud	PLACA CIMENTACIÓN 30x45x1,8cm. 4L=55		
			Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 300x450x18mm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 55cm., soldadas, i/2 rigidizadores de 100x450x6mm., taladro central, totalmente colocada. Según normas EHE-08 y DB-SE.		
	O01BC041	0,680 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750	10,71
	P13TP020	24,070 kg	Pletina 8/30 mm.	0,591	14,23
	P03AC210	3,790 kg	Acero corrug. B 500 S/SD pref.	1,747	6,62
	P01DW020	0,100 ud	Pequeño material	1,036	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	31,660	0,95
			Total Partida.....		32,61

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
2.10	E04AP022	ud	PLACA CIMENTACIÓN 30x45x1,8cm. 6L=45	
			Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 300x450x18mm. con seis patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 45cm., soldadas, i/2 rigidizadores de 100x450x6mm., taladro central, totalmente colocada. Según normas EHE-08 y DB-SE.	
	O01BC041	0,680 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750
	P13TP010	14,150 kg	Pletina 8/20 mm.	0,600
	P03AC210	3,790 kg	Acero corrug. B 500 S/SD pref.	1,747
	P01DW020	0,100 ud	Pequeño material	1,036
			3,000 % Costes indirectos	25,920
			Total Partida.....	26,70
2.11	E04AP023	ud	PLACA CIMENTACIÓN 25x40x1,5cm. 4L=40	
			Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 250x400x15mm. con 4 patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 40cm., soldadas, i/2 rigidizadores de 100x250x5mm., taladro central, totalmente colocada. Según normas EHE-08 y DB-SE.	
	O01BC041	0,680 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750
	P13TP010	14,150 kg	Pletina 8/20 mm.	0,600
	P03AC210	3,790 kg	Acero corrug. B 500 S/SD pref.	1,747
	P03AL095	4,000 ud	Tuerca acero D=16	0,171
	P03AL160	3,560 kg	Acero laminado S 275 JR	0,976
	P01DW020	0,100 ud	Pequeño material	1,036
			3,000 % Costes indirectos	30,070
			Total Partida.....	30,97
2.12	E04AP024	ud	PLACA CIMENTACIÓN 25x35x1,4cm. 4L=35	
			Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 250x350x14mm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 35cm., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según normas EHE-08 y DB-SE.	
	O01BC041	0,550 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750
	P13TP010	7,370 kg	Pletina 8/20 mm.	0,600
	P03AC210	3,790 kg	Acero corrug. B 500 S/SD pref.	1,747
	P03AL095	4,000 ud	Tuerca acero D=16	0,171
	P03AL160	3,560 kg	Acero laminado S 275 JR	0,976
	P01DW020	0,100 ud	Pequeño material	1,036
			3,000 % Costes indirectos	23,950
			Total Partida.....	24,67

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
----	--------	----	-------------	------------

CAPITULO Nº:3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

3.1	E03M012	ud	ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/32, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01A040	0,750 h.	Oficial segunda	13,230 9,92
	O01A060	1,500 h.	Peón especializado	12,910 19,37
	M06CM010	1,000 h.	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,332 3,33
	M06MI110	1,000 h.	Mart.manual picador neum.9kg	0,454 0,45
	E02ZA030	7,200 m3	EXC.ZANJA A MANO <2m.T.COMPACTO	28,090 202,25
	P02TE020	8,000 m.	Tubo san.HM E-C 6000 kg.D=20	4,369 34,95
	P01HD140	0,720 m3	Horm.elem.no resist.HM-15/B/32 c.	41,835 30,12
		3,000 %	Costes indirectos	300,390 9,01
			Total Partida.....	309,40
3.2	E03AACB008	ud	ARQUETA PIE/BAJADA 38x38x50cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre los paramentos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	1,030 h.	Oficial primera	13,420 13,82
	O01A060	0,600 h.	Peón especializado	12,910 7,75
	P01HD070	0,063 m3	Horm.elem.no resist.HM-10/B/32 c.	38,135 2,40
	P01LT020	75,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,110 8,25
	P01MC040	0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-5)	41,270 1,44
	P01MC010	0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-7,5)	43,908 1,10
	P02TC180	1,000 ud	Codo 45º PVC sanea.j.peg.125 mm.	5,002 5,00
	P02AC010	1,000 ud	Tapa arqueta HA 45x45x6 cm.	11,118 11,12
		3,000 %	Costes indirectos	50,880 1,53
			Total Partida.....	52,41
3.3	E03AACB010	ud	ARQUETA PIE/BAJADA 50x50x65cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre los paramentos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	1,800 h.	Oficial primera	13,420 24,16
	O01A060	0,900 h.	Peón especializado	12,910 11,62
	P01HD070	0,063 m3	Horm.elem.no resist.HM-10/B/32 c.	38,135 2,40
	P01LT020	91,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,110 10,01
	P01MC040	0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-5)	41,270 1,44
	P01MC010	0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-7,5)	43,908 1,10
	P02TC180	1,000 ud	Codo 45º PVC sanea.j.peg.125 mm.	5,002 5,00
	P02AC030	1,000 ud	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	13,731 13,73
		3,000 %	Costes indirectos	69,460 2,08
			Total Partida.....	71,54

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
3.4	E03AACP010	ud	ARQUETA ENT.DE PASO 50x50x65 cm	
			Arqueta enterrada no registrable, de 50x50x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	1,700 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	0,850 h.	Peón especializado	12,910
	P01HD070	0,060 m3	Horm.elem.no resist.HM-10/B/32 c.	38,135
	P01LT020	91,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,110
	P01MC040	0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-5)	41,270
	P01MC010	0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-7,5)	43,908
	P02AC030	1,000 ud	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	13,731
	%5	5,000 %	Material Auxiliar	62,350
		3,000 %	Costes indirectos	65,470
			Total Partida.....	67,43
3.5	E03AACP020	ud	ARQUETA ENT.DE PASO 63x63x80 cm	
			Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	1,900 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	0,950 h.	Peón especializado	12,910
	P01HD070	0,085 m3	Horm.elem.no resist.HM-10/B/32 c.	38,135
	P01LT020	133,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,110
	P01MC040	0,055 m3	Mortero 1/6 de central (M-5)	41,270
	P01MC010	0,035 m3	Mortero 1/5 de central (M-7,5)	43,908
	P02AC040	1,000 ud	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	21,012
	%5	5,000 %	Material Auxiliar	80,450
		3,000 %	Costes indirectos	84,470
			Total Partida.....	87,00
3.6	E03AACR010	ud	ARQUETA REGISTRO 50x50x65 cm.	
			Arqueta de registro de 50x50x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	1,700 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	0,850 h.	Peón especializado	12,910
	P01HD070	0,064 m3	Horm.elem.no resist.HM-10/B/32 c.	38,135
	P01LT020	91,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,110
	P01MC040	0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-5)	41,270
	P01MC010	0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-7,5)	43,908
	P02AC030	1,000 ud	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	13,731
	%5	5,000 %	Material Auxiliar	62,500
		3,000 %	Costes indirectos	65,630
			Total Partida.....	67,60

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
3.7	E03AACU022	m.	ARQUETA SUMIDERO SIFÓN 63x63 REG.	
			Arqueta sumidero sifónica registrable de 63x63 cm. de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, e incluso con cerco y rejilla plana desmontable de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	1,760 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	0,880 h.	Peón especializado	12,910
	P01HD070	0,065 m3	Horm.elem.no resist.HM-10/B/32 c.	38,135
	P01LT020	89,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,110
	P01MC040	0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-5)	41,270
	P01MC010	0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-7,5)	43,908
	P02WR040	1,700 ud	Rejilla fundición 60x40x5 cm.	37,244
	P02TC010	1,000 ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	8,197
		3,000 %	Costes indirectos	121,300
			Total Partida.....	124,94
3.8	E03AACX012	ud	ARQUETA SIF.REGISTRAB.1x1x1m.1 BOMBA	
			Arqueta registrable de recogida y elevación de aguas fecales por bombeo, de 100x100x100 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie, recibido con mortero de cemento M-5, sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscada y bruñida por el interior, con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos; con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, con tapa de hormigón armado y con bomba de impulsión de fecales de 0,75 kW., instalada en el fondo de la arqueta, con un caudal de 12/18 m3/hora, hasta una altura de 6 m., terminada, y con p.p. de medios auxiliares, sin excavación ni relleno posterior, s/ CTE-HS-5.	
	O01A030	5,600 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	2,800 h.	Peón especializado	12,910
	P01HC002	0,225 m3	Hormigón HM-20/P/32/IIa central	50,675
	P03AM070	2,250 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,405
	P01LT020	573,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,110
	P01MC040	0,250 m3	Mortero 1/6 de central (M-5)	41,270
	P01MC010	0,085 m3	Mortero 1/5 de central (M-7,5)	43,908
	P02TC010	1,000 ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	8,197
	P02AC070	1,000 ud	Tapa arqueta HA 90x90x6 cm.	34,117
	M01DS251	1,000 ud	Bomba impulsión fecales 0,75 kW.	261,254
		3,000 %	Costes indirectos	506,510
			Total Partida.....	521,71
3.9	E03WCL030	m.	CANAL DREN.HGÓN.PREF.C/REJ.ENTR.	
			Canal de drenaje superficial para zonas de carga media (áreas de aparcamiento, caminos, etc.), formado por piezas de hormigón prefabricadas, de 100x14,1 cm. de medidas exteriores y altura variable, con una pendiente incorporada del 0,6%, colocadas sobre una base de hormigón en masa HM-15/P/20, incluso con rejilla entramada de acero galvanizado de 30x10 mm. de sección de cuadrícula, y p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, totalmente montado y nivelado, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	0,450 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,450 h.	Ayudante	13,060
	P02WC140	1,000 m.	Canal pref.hgón.c/pte.rej.entram	57,262
	P01HD160	0,022 m3	Horm.elem.no resist.HM-15/B/16 c.	43,377
	P01DW020	4,000 ud	Pequeño material	1,036
		3,000 %	Costes indirectos	74,270
			Total Partida.....	76,50

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
3.10	E03ISF030	ud	SUMIDERO SIFÓNICO FUND. 25x25 Sumidero sifónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 25x25 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	0,320 h.	Oficial primera	13,420 4,29
	O01A060	0,160 h.	Peón especializado	12,910 2,07
	P17KF030	1,000 ud	Sumidero sifónico fund. 25x25 cm	14,630 14,63
	P01DW020	2,000 ud	Pequeño material	1,036 2,07
		3,000 %	Costes indirectos	23,060 0,69
			Total Partida.....	23,75
3.11	E03ISF042	ud	SUMIDERO SIFÓNICO FUND. 25x60 Sumidero sifónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 25x60 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	0,330 h.	Oficial primera	13,420 4,43
	O01A060	0,165 h.	Peón especializado	12,910 2,13
	P17KF040	1,000 ud	Sumidero sifónico fund. 25x60 cm	43,685 43,69
	P01DW020	4,000 ud	Pequeño material	1,036 4,14
		3,000 %	Costes indirectos	54,390 1,63
			Total Partida.....	56,02
3.12	E03PGP040	ud	SEP.GRASA.PRE.HGÓN.ARM.85/120cm. Separador de grasas prefabricado de hormigón armado completo de 85x120 cm. de medidas interiores, con paredes de 10 cm de espesor, colocado sobre solera de hormigón HM-20/B/32/l de 15 cm de espesor, totalmente instalado y listo para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares y ayudas de albañilería, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	0,500 h.	Oficial primera	13,420 6,71
	O01A060	0,500 h.	Peón especializado	12,910 6,46
	P02DS050	1,000 ud	S.grasas hgón.arm.D=85/120 10 u.	581,714 581,71
	P02DW010	1,000 ud	Registro normal.	30,605 30,61
	P01HC002	0,570 m3	Hormigón HM-20/P/32/IIa central	50,675 28,88
		3,000 %	Costes indirectos	654,370 19,63
			Total Partida.....	674,00
3.13	E12SJP040	m.	BAJANTE DE PVC SERIE F. 125 mm. Bajante de PVC serie F, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.	
	O01BO170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 2,40
	P17VF080	1,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.lab.125 mm.	7,264 7,26
	P17VP070	0,300 ud	Codo PVC evacuación 125mm.j.lab.	4,257 1,28
	P17JP080	1,000 ud	Abrazadera bajante PVC D=125mm.	1,936 1,94
		3,000 %	Costes indirectos	12,880 0,39
			Total Partida.....	13,27
3.14	E12SJP020	m.	BAJANTE DE PVC SERIE F. 90 mm. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.	
	O01BO170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 2,40
	P17VF060	1,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 90 mm.	4,009 4,01
	P17VP050	0,300 ud	Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab.	1,516 0,45
	P17JP060	1,000 ud	Abrazadera bajante PVC D=90mm.	1,542 1,54
		3,000 %	Costes indirectos	8,400 0,25
			Total Partida.....	8,65

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
3.15	E03CPE020	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,420 1,34
	O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,910 1,29
	P02TP030	1,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.110mm s.F	4,394 4,39
	P02TW030	0,100 kg	Adhesivo para tubos de PVC	19,350 1,94
	P01AA030	0,272 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,630 3,71
		3,000 %	Costes indirectos	12,670 0,38
			Total Partida.....	13,05
3.16	E03CPE030	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=125mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,420 1,34
	O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,910 1,29
	P02TP040	1,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.125mm s.F	5,011 5,01
	P01AA030	0,285 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,630 3,88
	P02TW030	0,115 kg	Adhesivo para tubos de PVC	19,350 2,23
		3,000 %	Costes indirectos	13,750 0,41
			Total Partida.....	14,16
3.17	E03CPE040	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,420 1,34
	O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,910 1,29
	P02TP050	1,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.160mm s.F	5,782 5,78
	P01AA030	0,317 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,630 4,32
	P02TW030	0,150 kg	Adhesivo para tubos de PVC	19,350 2,90
		3,000 %	Costes indirectos	15,630 0,47
			Total Partida.....	16,10
3.18	E03CPE050	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=200mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,420 1,34
	O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,910 1,29
	P02TP060	1,000 m.	Albañal PVC saneam.j.peg.200 mm.	7,418 7,42
	P02TW030	0,190 kg	Adhesivo para tubos de PVC	19,350 3,68
	P01AA030	0,354 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,630 4,83
		3,000 %	Costes indirectos	18,560 0,56
			Total Partida.....	19,12

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
3.19	E03CPE060	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=250mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,910
	P02TP070	1,000 m.	Albañal PVC saneam.j.peg.250 mm.	10,827
	P02TW030	0,240 kg	Adhesivo para tubos de PVC	19,350
	P01AA030	0,400 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,630
		3,000 %	Costes indirectos	23,550
			Total Partida.....	24,26
3.20	E03CPE070	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=315mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	
	O01A030	0,110 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	0,110 h.	Peón especializado	12,910
	P02TP080	1,000 m.	Albañal PVC saneam.j.peg.315 mm.	15,735
	P02TW030	0,305 kg	Adhesivo para tubos de PVC	19,350
	P01AA030	0,464 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,630
		3,000 %	Costes indirectos	30,860
			Total Partida.....	31,79
3.21	U14ZLR020	ud	POZO LADRI.REGISTRO D=110cm. h=2,00m. Pozo de registro de 110 cm. de diámetro interior y de 2 m. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/l de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento y arena de río, M-15, incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y tapa de fundición tipo calzada, recibido, totalmente terminado, y con p.p. medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	
	O01A030	7,501 h.	Oficial primera	13,420
	O01A070	3,750 h.	Peón ordinario	12,770
	P01HC070	0,453 m3	Hormigón HA-25/P/40/l central	51,026
	P03AM070	2,270 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,405
	P01LT020	0,913 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,110
	A01MA050	0,490 m3	MORTERO CEMENTO M-5	69,340
	A01MA020	0,138 m3	MORTERO CEMENTO M-15	83,910
	P02PW010	6,000 ud	Pates PP 30x25	6,664
	P02AC380	1,000 ud	Cerco/tapa FD/40 junta insonoriz.D=60	56,148
		3,000 %	Costes indirectos	316,640
			Total Partida.....	326,14

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
3.22	U14EIP010	ud	IMBORNAL SIF.PREFA.HGÓN.60x30x75	
			Imbornal sifónico prefabricado de hormigón armado, para recogida de aguas pluviales, de 60x30x75 cm. de medidas interiores, con rejilla de fundición, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
	O01A030	1,000 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	1,200 h.	Peón especializado	12,910
	M05EN020	0,200 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	38,117
	P01HC001	0,045 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	51,163
	P02WI060	1,000 ud	Imbornal prefab.horm.60x30x75 cm	25,808
	P02WR360	1,000 ud	Rejilla plana fundición 30x30x3,5	28,687
		3,000 %	Costes indirectos	93,330
			Total Partida.....	96,13
3.23	U14OEP320	m.	T.ENTER PVC ESTR.J.ELAS SN4 C.TEJA 250mm	
			Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
	O01A030	0,200 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	0,200 h.	Peón especializado	12,910
	P01AA030	0,288 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,630
	P02TW070	0,006 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,910
	P02TP930	1,000 m.	Tub.PVC estruc.j.elást SN4 D=250mm	17,508
		3,000 %	Costes indirectos	26,740
			Total Partida.....	27,54
3.24	U14OEP330	m.	T.ENTER PVC ESTR.J.ELAS SN4 C.TEJA 315mm	
			Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
	O01A030	0,250 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	0,250 h.	Peón especializado	12,910
	P01AA030	0,329 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,630
	P02TW070	0,007 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,910
	P02TP935	1,000 m.	Tub.PVC estruc.j.elást SN4 D=315mm	26,588
		3,000 %	Costes indirectos	37,700
			Total Partida.....	38,83

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:4 ESTRUCTURAS

4.1	E05AAL010	kg	ACERO S275 JR ESTR. SOLDADA Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para pilares, cerchas, jácenas, correas, placas de anclaje, etc. mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, rigidizadores, cartelas, pletinas de remates y sujeción de placas de cerramiento, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo y una de color con pintura al esmalte, así como medios auxiliares y de seguridad. Totalmente montado y colocado, según DB-SE-A. Con p.p. de medios auxiliares y medios de seguridad.	
	O01BC041	0,010 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750
	O01BC042	0,020 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060
	P03AL160	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	0,976
	P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	9,714
	%5	5,000 %	Material Auxiliar	1,580
		3,000 %	Costes indirectos	1,660
			Total Partida.....	1,71
4.2	E05AC010	kg	ACERO S275 JR EN CERCHAS Acero laminado S275 JR, en perfil laminado en caliente para cerchas y estructuras trianguladas, mediante uniones soldadas; i/corte, elaboración, montaje y p.p. de soldaduras, cartelas, placas de apoyo, rigidizadores y piezas especiales; despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Según CTE-DB-SE-A	
	O01BC041	0,030 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750
	O01BC042	0,030 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060
	P03AL160	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	0,976
	P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	9,714
	%5	5,000 %	Material Auxiliar	2,040
		3,000 %	Costes indirectos	2,140
			Total Partida.....	2,20
4.3	E05HLA010	m3	HA-25/P/20/I E.MADERA LOSAS Hormigón armado HA-25/P/20/I, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20 mm. y ambiente normal, elaborado en central, en losas planas, i/p.p. de armadura (según "Documentación Gráfica"), encofrado de madera y desencofrado, vertido con pluma-grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-AE. Medido el volumen teórico ejecutado.	
	E05HLM010	1,000 m3	H. P/ARMAR HA-25/P/20/I LOSA PLANA	60,110
	E05HLE010	10,000 m2	ENCOFR. MADERA LOSAS 4 POST.	10,460
	E04AB020	85,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S/SD	2,060
		3,000 %	Costes indirectos	339,810
			Total Partida.....	350,00
4.4	E05HLA030	m3	HA-25/P/20/I E.MAD.LOSA INCL. Hormigón armado HA-25/P/20/I, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20 mm. y ambiente normal, elaborado en central, en losas inclinadas, i/p.p. de armadura (según "Documentación Gráfica"), encofrado de madera y desencofrado, vertido con pluma-grúa, vibrado, curado y colocado, así como formación del peldañado. Según EHE-08 y DB-SE-AE.	
	E05HLM020	1,000 m3	H. P/ARMAR HA-25/P/20/I LOSA INCLIN	63,980
	E05HLE020	10,000 m2	ENCOFR. MADERA LOSA INCL. 4 P.	14,250
	E04AB020	85,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S/SD	2,060
		3,000 %	Costes indirectos	381,580
			Total Partida.....	393,03

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)	
4.5	E05AAL022	kg	PERFIL ACERO LAM.C.S275 JR U.ATORN./SOLDADA Suministro y colocación de perfil de acero laminado en caliente tipo S275JR, mediante unión soldada o atornillada (según "Documentación Gráfica") en estructura metálica de bancadas, incluso corte y elaboración, lijados, una mano de imprimación antioxidante aplicada en taller, nivelación antes de hormigonar y p.p. de soldadura, pletinas, casquillos, garras, pernos de anclaje y piezas especiales necesarias para ejecutar completamente la unidad. Medido el perfil nominal de perfiles y llantas. Incluso dos manos de imprimación anticorrosiva y una de color con pintura al esmalte.		
	O01BC041	0,017 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750	0,27
	O01BC042	0,017 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060	0,26
	P03AL160	1,000 kg	Acero laminado S 275 JR	0,976	0,98
	P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	9,714	0,10
	%5	5,000 %	Material Auxiliar	1,610	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	1,690	0,05
			Total Partida.....		1,74

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:5 CERRAMIENTOS y ALBAÑILERÍA

5.1	E06PA012	m2	CERRAMIENTO PLACA ALVEOLAR PREFAB.HGON.20cm. Cerramiento de fachada con placas alveolares horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa variable, compuesta por placa alveolar pretensada de 20 cm. de espesor, y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm2; tiras adhesivas de masilla de cauchobutilo de 9,5 mm. de diámetro tipo SIKA PREFORME, o similar, en cada placa y relleno total de las juntas horizontales entre placas y verticales entre placas y pilares con masilla de poliuretano monocomponente de polimerización acelerada tipo SIKAFLEX PRO 2HP, o similar, en una profundidad mínima de 1,5 cms. Incluso maquinaria, piezas especiales para formación de huecos para ventanas y puertas, piezas de coronación y todos los elementos necesarios para su colocación. Terminación lisa en hormigón gris para dejar vista. Totalmente terminada.		
	O01A030	0,040 h.	Oficial primera	13,420	0,54
	O01A070	0,080 h.	Peón ordinario	12,770	1,02
	M02GE210	0,040 h.	Grúa telescópica s/cam. 51-65 t.	102,437	4,10
	P03EC100	1,000 m2	Placa alveolar horizontal e=20cm.	21,414	21,41
		3,000 %	Costes indirectos	27,070	0,81
			Total Partida.....		27,88
5.2	E07IMP092	m2	CERRAMIENTO EXT. PANEL VERTI. CHAPA PRELAC. COLOR Cerramiento en fachada de panel vertical en chapa de acero perfil trapezoidal de 0,6 mm., prelacado en color (a elegir por el promotor) en la cara exterior. Incluso solape longitudinal de 20 cm., accesorios de fijación, perfilera de soporte y todo tipo de piezas necesarias para su montaje, buen funcionamiento y seguridad, clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica (incluida ésta), así como p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medido en verdadera magnitud.		
	O01A030	0,290 h.	Oficial primera	13,420	3,89
	O01A050	0,290 h.	Ayudante	13,060	3,79
	P05CP010	1,150 m2	Chapa acero prelacado 0,6 mm	7,838	9,01
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,103	0,10
	P05EW140	5,000 m.	Rastrel metálico galvanizado	1,465	7,33
		3,000 %	Costes indirectos	24,120	0,72
			Total Partida.....		24,84
5.3	E07IMS052	m2	FORRO INT. PANEL VERTICAL CHAPA PRELACADA COLOR Forro interior de panel vertical de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por la cara exterior, sobre estructura metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según DB-HS. Medida la superficie ejecutada.		
	O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,420	1,34
	O01A050	0,100 h.	Ayudante	13,060	1,31
	P05CP010	1,150 m2	Chapa acero prelacado 0,6 mm	7,838	9,01
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,103	0,10
	P05EW140	3,000 m.	Rastrel metálico galvanizado	1,465	4,40
		3,000 %	Costes indirectos	16,160	0,48
			Total Partida.....		16,64

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
5.4	E07IMR072	m.	REMATE CHAPA PRELACADA COLOR 0,6 D=333 Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por la cara exterior en color (a elegir por el promotor), de 333 mm. de desarrollo mínimo, en coronación, remates de esquina y pié de plancha en forros, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.	
	O01A030	0,170 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,170 h.	Ayudante	13,060
	P05CP030	1,150 m.	Remate chapa prel.0,6 des=333 mm	4,471
	P05CW010	0,600 ud	Tornillería y pequeño material	0,103
			3,000 % Costes indirectos	9,700
			Total Partida.....	9,99
5.5	E06LP040	m2	FÁB LADR PERF.REV.10cm 1 pie Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x10 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
	O01A030	0,960 h.	Oficial primera	13,420
	O01A070	0,480 h.	Peón ordinario	12,770
	P01LT010	77,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x10	0,120
	A01MA050	0,040 m3	MORTERO CEMENTO M-5	69,340
			3,000 % Costes indirectos	31,020
			Total Partida.....	31,95
5.6	E06LP020	m2	FÁB.LADR.PERF.REV.10cm 1/2p. Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x10 cm. de 1/2 pie de espesor en fachada, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
	O01A030	0,610 h.	Oficial primera	13,420
	O01A070	0,305 h.	Peón ordinario	12,770
	P01LT010	40,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x10	0,120
	A01MA050	0,020 m3	MORTERO CEMENTO M-5	69,340
			3,000 % Costes indirectos	18,270
			Total Partida.....	18,82
5.7	E06DBYA020	m2	TRASDOS.AUTOPORT.E=61mm./600(15+46) Trasdosado autoportante formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm., atornillado por la cara externa una placa de yeso laminado de 15 mm. de espesor con un ancho total de 61 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos.	
	O01A030	0,260 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,260 h.	Ayudante	13,060
	P04PY040	1,050 m2	Placa yeso terminac.normal 15 mm	5,662
	P04PW040	0,400 kg	Pasta para juntas placas de yeso	0,857
	P04PW010	1,300 m.	Cinta juntas placas cart-yeso	0,077
	P04PW240	0,950 m.	Canal 48 mm.	1,302
	P04PW160	3,500 m.	Montante de 46 mm.	1,490
			3,000 % Costes indirectos	19,740
			Total Partida.....	20,33

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
5.8	E06DBYA010	m2	TRASDOS.AUTOPORT.E=47mm./600(13+34) Trasdosado autoportante formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 34 mm., atornillado por la cara externa una placa de yeso laminado de 15 mm. de espesor RESISTENTE A LA HUMEDAD, con un ancho total de 61 mm., sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según s/DB-SE-F y RC-08, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos.	
	O01A030	0,260 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,260 h.	Ayudante	13,060
	P04PY030	1,050 m2	Placa yeso terminac.normal 13 mm	4,942
	P04PW040	0,400 kg	Pasta para juntas placas de yeso	0,857
	P04PW010	1,300 m.	Cinta juntas placas cart-yeso	0,077
	P04PW370	0,950 m.	Canal de 35 mm.	1,379
	P04PW159	3,500 m.	Montante de34 mm.	1,242
		3,000 %	Costes indirectos	18,180
			Total Partida.....	18,73
5.9	E06DBYB030	m2	TABIQUE SENCILLO (15+90+15) E=120mm./400 Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor (las dos antihumedad) con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos.	
	O01A030	0,340 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,340 h.	Ayudante	13,060
	P04PY040	2,100 m2	Placa yeso terminac.normal 15 mm	5,662
	P04PW040	0,900 kg	Pasta para juntas placas de yeso	0,857
	P04PW010	3,150 m.	Cinta juntas placas cart-yeso	0,077
	P04PW260	0,950 m.	Canal 90 mm.	2,416
	P04PW180	3,500 m.	Montante de 90 mm.	3,144
		3,000 %	Costes indirectos	35,200
			Total Partida.....	36,26
5.10	E06DBYB040	m2	TABIQUE SENCILLO (19+90+19) E=128mm./400 Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor (una de ellas antihumedad) con un ancho total de 968 mm., sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos.	
	O01A030	0,340 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,340 h.	Ayudante	13,060
	P04PY050	2,100 m2	Placa yeso terminac.normal 19 mm	7,709
	P04PW040	0,900 kg	Pasta para juntas placas de yeso	0,857
	P04PW010	3,150 m.	Cinta juntas placas cart-yeso	0,077
	P04PW260	0,950 m.	Canal 90 mm.	2,416
	P04PW180	2,330 m.	Montante de 90 mm.	3,144
		3,000 %	Costes indirectos	35,830
			Total Partida.....	36,90

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
5.11	E06DBYB020	m2	TABIQUE SENCILLO (13+70+13) E=96mm./400 Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos.	
	O01A030	1,000 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	1,000 h.	Ayudante	13,060
	P04PY030	2,100 m2	Placa yeso terminac.normal 13 mm	4,942
	P04PW040	0,900 kg	Pasta para juntas placas de yeso	0,857
	P04PW010	3,150 m.	Cinta juntas placas cart-yeso	0,077
	P04PW250	0,950 m.	Canal 73 mm.	1,568
	P04PW170	3,500 m.	Montante de 70 mm.	1,773
		3,000 %	Costes indirectos	45,570
			Total Partida.....	46,94
5.12	E06WA012	ud	AYUDAS ALBAÑIL. A CARPINTERÍA/INSTALACIONES Ayuda de albañilería a carpinterías de madera, metálica, cerrajería y a TODAS las instalaciones del edificio, correspondientes a las redes de saneamiento, fontanería y aparatos sanitarios, calefacción, agua caliente sanitaria, ventilación mecánica, climatización, protección contra incendios, telecomunicaciones y energía solar, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.	
	O01A030	40,000 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	40,000 h.	Ayudante	13,060
	O01A070	40,000 h.	Peón ordinario	12,770
		3,000 %	Costes indirectos	1.570,000
			Total Partida.....	1.617,10

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:6 CUBIERTAS

6.1	E07IMP072	m2	CUB.PANEL SÁNDW.CHAPA AC.PRELAC.2C-XPS-5 Cubierta panel sándwich compuesto por doble chapa metálica (interior-exterior) y núcleo aislante de XPS expandido con dióxido de carbono con un espesor nominal de 5cm., peso de 17,48 Kg/m2, aislamiento térmico 0,36 Kcal/m2 h °C, chapa de acero en perfil comercial lacada en color (a elegir por la dirección facultativa) de 1 mm. espesor, fijado sobre los perfiles de base de la estructura metálica, i/p.p. de solapes, cumbrera, repates laterales de chapa de acero lacadas con el muro, sellados con silicona imputrescible, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medida en verdadera magnitud.	
	O01A030	0,168 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,168 h.	Ayudante	13,060
	P05CS040	1,000 m2	Panel chapa pre.2 c. 5cm-XPS	17,850
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,103
		3,000 %	Costes indirectos	22,390
			Total Partida.....	23,06
6.2	E07IMP074	m2	CUB.PANEL SÁNDW.CHAPA AC.PRELAC.2C-XPS-10 Cubierta panel sándwich compuesto por doble chapa metálica (interior-exterior) y núcleo aislante de XPS expandido con dióxido de carbono con un espesor nominal de 10cm., peso de 17,48 Kg/m2, aislamiento térmico 0,36 Kcal/m2 h °C, chapa de acero en perfil comercial lacada en color (a elegir por la dirección facultativa) de 1 mm. espesor, fijado sobre los perfiles de base de la estructura metálica, i/p.p. de solapes, cumbrera, repates laterales de chapa de acero lacadas con el muro, sellados con silicona imputrescible, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medida en verdadera magnitud.	
	O01A030	0,180 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,180 h.	Ayudante	13,060
	P05CS042	1,000 m2	Panel chapa pre.2 c. 10cm-XPS	27,410
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,103
		3,000 %	Costes indirectos	32,280
			Total Partida.....	33,25
6.3	E07IFW052	m2	CUB.TRASLÚCIDA CHAPA PLANA Cubierta con placas de poliéster reforzado con fibra de vidrio traslúcidas, perfil chapa plana en plancha, tipo DANPAL de METALPANEL ó similar, sobre perfiles metálicos (sin incluir éstos); i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalada, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.	
	O01A030	0,190 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,190 h.	Ayudante	13,060
	P05FP020	1,150 m2	Pl.traslúcida chapa plana policarb.	28,412
	P05FW140	2,000 ud	Torn.galv.6,3x130 per.mix.alic.	0,240
		3,000 %	Costes indirectos	38,180
			Total Partida.....	39,33

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
6.4	E13JWC012	ud	CAPERUZA METÁLICA CHIMENEA	
			Caperuza metálica para remate de chimenea de medidas exteriores 100x50 cm. elaborada en taller, formada por seis recercados con tubo hueco de acero laminado en frío de 50x20x1,5 mm., patillas de sujeción y recibido de tubo de 30x30x1,5 mm. en esquinas, con chapa metálica negra de 1,5 mm. de espesor soldada a parte superior i/recibido de albañilería y montaje en obra.	
	O01A030	0,420 h.	Oficial primera	13,420 5,64
	O01BC041	2,135 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 33,63
	O01BC042	0,250 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 3,77
	P13TT130	18,000 m.	Tubo rectangular 50x20x1,5 mm.	0,874 15,73
	P13TT140	3,000 m.	Tubo cuadrado 30x30x1,5 mm.	1,396 4,19
	P13TC060	0,600 m2	Chapa lisa negra de 2,5 mm.	6,510 3,91
	A01MA030	0,010 m3	MORTERO CEMENTO M-10	81,000 0,81
	E15HS030	1,000 m2	PINTURA TIPO FERRO	13,800 13,80
		3,000 %	Costes indirectos	81,480 2,44
			Total Partida.....	83,92
6.5	E12SNA072	m.	CANALÓN OCULTO CHAPA DES. 1 m.	
			Canalón oculto de chapa de acero galvanizada, con 100 cm. de desarrollo, y espesor de la chapa de 0,6 mm., con solape con panel sandwich y otra chapa de remate engatillada con el panel prefabricado para permitir dilataciones, con p.p. de accesorios de fijación, solapes y sellado en las uniones, elementos de dilatación y embocaduras para las bajantes, i/conexion con las bajantes, completamente instalado y rematado. Con p.p. de medios auxiliares y elementos de protección y seguridad.	
	O01BO170	0,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 9,59
	O01BO180	0,300 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,760 4,73
	P17NC090	1,005 m.	Canalón chapa galv.des.1m p.p.piezas	11,975 12,03
	P13TC110	2,015 m.	Remates chapa galvanizada	0,762 1,54
		3,000 %	Costes indirectos	27,890 0,84
			Total Partida.....	28,73
6.6	E07IWW030	ud	GANCHO DE SERVICIO/CUMB.	
			Gancho de servicio de acero AE-22 L galvanizado de 16 mm. de diametro, con forma adecuada para la sujeción de cables o cuerdas de seguridad para evitar caídas, recibido con hormigón HM-20 N/mm2 Tmax. arido 20 mm., colocado en cumbra.	
	O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,420 1,34
	O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,910 1,29
	P01UT050	1,000 ud	Gancho servicio D=20mm cubiertas	1,276 1,28
	P01HC003	0,010 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	48,996 0,49
		3,000 %	Costes indirectos	4,400 0,13
			Total Partida.....	4,53

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
----	--------	----	-------------	------------

CAPITULO Nº:7 AISLAMIENTOS e IMPERMEABILIZACIONES

7.1	E09INX060	m2	IMPERMEABILIZACIÓN ARRANQUES FÁBRICA LAD. Tratamiento impermeabilizante contra la capilaridad en arranques de fábrica de ladrillo u hormigón, aplicando 2 capas de impermeabilizante hidráulico sobre base regularizada de mortero. Según normas de diseño y colocación DB-HS1.	
	O01A030	0,204 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,205 h.	Ayudante	13,060
	P06SR060	0,700 kg	Impermeab. hidráulico cementoso	2,683
	P06SR190	19,000 kg	Mortero regulador	0,045
			3,000 % Costes indirectos	8,160
			Total Partida.....	8,40
7.2	E09IAW022	m2	IMP.MUROS LÁM.ASFÁLT.+LAM.DREN. Impermeabilización de muros de cimentación por su cara externa, desde zapata de muro hasta parte superior de forjados, constituida por: cuna de mortero de base del tubo de drenaje, imprimación asfáltica, mínimo 0,5 kg/m2 Impridan 100, lámina asfáltica de oxiasfalto modificado, Esterdan M-30 P muros, totalmente adherida al muro con soplete, lámina drenante Danopren 500 fijada mecánicamente al soporte, lámina geotextil antipunzonante de 150 gr/m2 Danofelt 150 AP y con solape de 50 cm alrededor del tubo de drenaje, fijación mecánica de la placa y geotextil al muro con taponés y union con laminas de cubiertas, totalmente ejecutado, según DB-HS1.	
	O01A030	0,138 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,138 h.	Ayudante	13,060
	P06BI030	0,300 kg	Pintura asfált. base orgánica	3,288
	P06BL091	1,100 m2	Lám.Esterdan 30 P elástica	3,632
	P06BG080	1,100 m2	Lámina drenante Danopren H-25 plus	3,420
			3,000 % Costes indirectos	12,400
			Total Partida.....	12,77
7.3	E09AAP072	m2	AISLAM. TÉRM-ACÚSTICO PANEL L.M.100 mm. Aislamiento acústico, constituido por panel de lana mineral de 100 mm. de espesor, colocado en paramentos verticales (cámaras, tabiques y trasdosados de cartón-yeso), medida la superficie ejecutada. i/material, medios auxiliares y elementos de seguridad y protección. Medida la unidad sin deducir huecos.	
	O01A030	0,051 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,051 h.	Ayudante	13,060
	P07TV820	1,000 m2	Panel semir.l.v. 100 aisl.acúst.	3,071
			3,000 % Costes indirectos	4,420
			Total Partida.....	4,55
7.4	E09AAP070	m2	AISLAM. TÉRM-ACÚSTICO PANEL L.M. 50 mm. Aislamiento térmico-acústico realizado con panel semirrígido de lana de vidrio hidrofugada, aglomerada con resinas termoendurecibles de 50 mm. de espesor en cámaras de aire realizadas con tabiquería de placas de cartón-yeso, i/p.p. corte, colocación, medios auxiliares y costes indirectos.	
	O01A030	0,051 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,051 h.	Ayudante	13,060
	P07TV400	1,000 m2	P.semiríg. lana vidrio 50 mm.	1,535
			3,000 % Costes indirectos	2,890
			Total Partida.....	2,98
7.5	E09ATS030	m2	AISL.FORJ.IND.EPX.33kg/m3 50 mm. Aislamiento térmico en forjados de uso industrial, mediante placas rígidas de poliestireno extruido con acabado escalonado, con un espesor de 50 mm. y 33 kg/m3, i/ p.p. de corte y colocación.	
	O01A030	0,051 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,051 h.	Ayudante	13,060
	P07TX470	1,060 m2	P.pol.ext.33kg/m3.acab.esca.50mm	11,798
			3,000 % Costes indirectos	13,860
			Total Partida.....	14,28

Alumna: María Fernández Alves

T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
7.6	E09INP010	m2	IMPERMEAB. LÁMINA POLIETILENO Impermeabilización con lámina sintética de polietileno clorado y copolímeros de etileno, con armadura de poliéster de alta densidad y espesor de 2 mm., sistema flotante, anclada al perímetro y soldada con soplete entre sí. Según normas de diseño recogidas en el DB-HS1.	
	O01A030	0,184 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,184 h.	Ayudante	13,060
	P06SL010	1,100 m2	LÁm.PE. armd.FV e=1 mm.	7,005
		3,000 %	Costes indirectos	12,580
			Total Partida.....	12,96

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:8 REVESTIMIENTOS y FALSOS TECHOS

8.1	E08PFA010	m2	ENFOSCADO BUENA VISTA M-15 VERTI. <3 m. Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río (M-15) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje (hasta 3 m de altura), medido deduciendo huecos. Según RC-08.	
	O01A030	0,185 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,093 h.	Ayudante	13,060
	A01MA020	0,022 m3	MORTERO CEMENTO M-15	83,910
		3,000 %	Costes indirectos	5,540
			Total Partida.....	5,71
8.2	E11ABC080	m2	ALIC.AZU.BLA.20x20 1ª C/PEGAMEN. S/CART.YES. Alicatado con azulejo color 20x20 cm. 1ª, recibido con pegamento gris, aplicado con llana dentada, macizando toda la superficie, sobre soportes de cartón yeso o similares, p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. Segun RC-08.	
	O01A030	0,290 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,290 h.	Ayudante	13,060
	O01A070	0,145 h.	Peón ordinario	12,770
	P09AC080	1,050 m2	Azulejo blanco 20x20 cm. 1ª	6,263
	A01MS210	1,060 m2	MORTERO CEMENTO ADHESIVO-COLA 5-7 m...	3,550
	A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	136,510
		3,000 %	Costes indirectos	20,010
			Total Partida.....	20,61
8.3	E11REG010	m.	ENCIMERA GRANITO NACIONAL e=2 Encimera de granito nacional de 2 cm. de espesor y 60 cm de ancho, con faldón y zócalo, i/anclajes, totalmente colocada.	
	O01A030	0,946 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,943 h.	Ayudante	13,060
	P09EG010	1,000 m.	Encimera granito nacional e=2cm.	73,375
	P09ED030	1,000 ud	Material aux. anclaje encimera	11,168
		3,000 %	Costes indirectos	109,570
			Total Partida.....	112,86
8.4	E08FAM060	m2	F.TECHO REGIST.MICROPERFORADO 60x60-15 Falso techo acústico registrable de fibras minerales microperforado de 60x60 cm. y 15 mm. de espesor, suspendido de perfilera oculta de acero galvanizado formada por perfiles TC de 40mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34mm., i/p.p. de faja perimetral fija de placa de yeso lisa, apertura de huecos para paso de instalaciones, replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, elementos de remate, montaje y desmontaje de andamios.	
	O01A030	0,164 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,164 h.	Ayudante	13,060
	P04TF200	1,000 m2	Pl.fibra microperfor.6x60x15cm	12,832
	P04PW045	0,400 kg	Pasta para juntas.	1,043
	P04PW015	1,200 m.	Cinta juntas.	0,049
	P04PW320	0,400 m.	Perfil U 30x30.	1,864
	P04PW350	0,400 m.	Banda estanqueidad 50 mm.	0,448
	P04PW330	3,000 m.	Maestra 60x27.	2,751
	P04PW110	20,000 ud	Tornillo T-25	0,009
	P04TW210	1,200 ud	Cuelgue regulable	0,864
	P04TW220	0,600 ud	Conector empalme.	0,643
	P04TW230	1,900 ud	Caballote.	0,599
	P04TW150	1,200 m.	Varilla cuelgue l=1000 mm.	0,406
	P04PW035	0,200 kg	Pasta de agarre.	0,514
		3,000 %	Costes indirectos	30,170
			Total Partida.....	31,08

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
----	--------	----	-------------	------------

CAPITULO Nº:9 PAVIMENTOS

9.1	E10CCT022	m2	PAVIMENTO CONTINUO POL.ASFÁLTICO Suministro y puesta en obra de pintura de poliuretano asfáltico bicomponente tipo MASTERTOP TC45 de BASR CONSTRUCTION CHEMICAL ó similar, consistente en la aplicación de dos capas de producto (rendimiento 0,400 Kg/m2), previa imprimación epoxi sin disolvente MASTERTOP P617 en caso de soporte de hormigón o mortero (rendimiento 0,300 Kg/m2), incluso preparación del soporte. Colores estándar o transparente, de acabado mate. Medida la superficie ejecutada aplicado sobre hormigón en paredes y suelo, tanto exterior como interior.	
	O01A030	0,150 h.	Oficial primera	13,420
	O01A070	0,150 h.	Peón ordinario	12,770
	P08CT070	1,060 m2	Pavimento continuo par.met.gris	4,745
	P08SW020	0,520 m.	Sellado de juntas 3 mm.	2,373
			3,000 % Costes indirectos	10,190
			Total Partida.....	10,50
9.2	E10CTB020	m2	SOL.TERRAZO MICROGRANO 40x40 Solado de terrazo 40x40 cm. micrograno, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. Según RC-08. Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones. Incluso medios auxiliares y elementos de protección y seguridad.	
	O01A030	0,250 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,250 h.	Ayudante	13,060
	O01A070	0,180 h.	Peón ordinario	12,770
	P08TB020	1,060 m2	Baldosa terrazo 40x40 micrograno	10,844
	A01MA090	0,025 m3	MORTERO CEMENTO M-5 C/ A.MIGA	67,030
	P01AA030	0,021 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,630
	A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	136,510
	P01CC160	0,001 t.	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos*	220,301
			3,000 % Costes indirectos	22,750
			Total Partida.....	23,43
9.3	E10CTR020	m.	RODAPIÉ TERRAZO 40x7 REBAJADO Rodapié de terrazo pulido en fábrica en piezas de 40x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (Mortero tipo M-5), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 1/2 y limpieza, medido en su longitud. Según RC.08. Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.	
	O01A030	0,090 h.	Oficial primera	13,420
	O01A070	0,090 h.	Peón ordinario	12,770
	P08TR020	1,060 m.	Rodapié terrazo 40x7 cm.rebajado	2,852
	A01MA090	0,001 m3	MORTERO CEMENTO M-5 C/ A.MIGA	67,030
	P01CC160	0,001 t.	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos*	220,301
			3,000 % Costes indirectos	5,670
			Total Partida.....	5,84
9.4	E11RAN062	m.	UMBRAL PIEDRA GRANÍTIC.35x3 ABUJARD. Umbral de pieza entera de piedra granítica de 35x3 cm., acabado abujardado fino, recibida con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida en su longitud. Segun RC-08.	
	O01A030	0,400 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,400 h.	Ayudante	13,060
	P01SG140	1,060 m.	Albardilla p.gran.labrada 40x10	52,414
	P01CC020	0,001 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos*	108,560
	A01MA050	0,030 m3	MORTERO CEMENTO M-5	69,340
			3,000 % Costes indirectos	68,340
			Total Partida.....	70,39

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
9.5	U04ABB012	m.	BORD.RECTO GRANI.GRIS PICO.10x20 Bordillo recto de granito colocado plano en borde de separación de soleras en interior de nave, de 10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza. Medida la longitud ejecutada.	
	O01A060	0,400 h.	Peón especializado	12,910 5,16
	A01MA050	0,002 m3	MORTERO CEMENTO M-5	69,340 0,14
	P25BB010	1,000 m.	Bord.recto grani.gris.pico.10x20	12,660 12,66
	A01RH100	0,012 m3	HORMIGÓN HM-15/P/40	65,050 0,78
		3,000 %	Costes indirectos	18,740 0,56
			Total Partida.....	19,30

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:10 CARPINTERÍAS y VIDRIOS

10.1	E13ALP005	ud	PUER.AUTOM. CORRED.TELESCÓP. VID. 1,50x2,20 Puerta automática corredera telescópica vidriera de apertura rápida de 1,50x2,20 m. formada por frente de perfilería de aluminio extrusionado lacado en color, para 2 hojas móviles de 0,75x2,20 m., con todos sus accesorios, porta-felpudos, juntas, etc. y herrajes, operador con motor a corriente continua paso a paso controlado por microprocesador electrónico para un peso máximo de 180 kg., regulador de velocidad, de frenado automático y de apertura, batería de emergencia, cerrojo electromagnético, 2 radares, alarma, célula de seguridad, selector de maniobra de 4 posiciones, i/acristalamiento con doble vidrio laminar de seguridad 5+5, con lámina de butiral incolora; totalmente instalada y puesta en marcha, funcionando (incluso ayuda de electricidad y albañilería).	
	O01BC041	7,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750
	O01BC042	7,000 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060
	P12LA005	1,000 ud	Puerta autom. corr. 1,50x2,20 m.	885,694
		3,000 %	Costes indirectos	1.101,360
			Total Partida.....	1.134,40
10.2	E13ACE165	m2	CARPINT. AL.LC.P.PASO ABATIBLE 1 HOJA Carpintería de aluminio lacado en color de 60 micras, en puertas de paso abatibles ciegas, compuestas por cerco, bastidor general de perfiles de aluminio y hoja practicable ciega, herrajes de colgar y de seguridad (con cerradura); totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares y elementos de protección y seguridad. Medida la unidad colocada.	
	O01BC041	0,240 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750
	O01BC042	0,120 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,373
	P12CN050	1,000 m2	Puertas vaivén 1 hoja <2m2	131,415
		3,000 %	Costes indirectos	146,500
			Total Partida.....	150,90
10.3	E13ACE205	m2	CARPINT.AL.LC.P.PASO CORRED. 1 HOJA Carpintería de aluminio lacado en color de 60 micras, en puertas de paso correderas ciegas, compuestas por cerco, bastidor general de perfiles de aluminio y hoja ciega para embutir en tabique de apertura corredera, herrajes de deslizamiento, de colgar y de seguridad (con cerradura); totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares y elementos de protección y seguridad. Medida la unidad colocada.	
	O01BC041	0,220 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750
	O01BC042	0,110 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,373
	P12CU095	1,000 m2	Puerta corredera 1h. >2<4 m2	113,753
		3,000 %	Costes indirectos	128,370
			Total Partida.....	132,22
10.4	E13ACE171	m2	CARPINT.AL.LC.P.PASO VIDR.ABATIBLE 1 HOJA Carpintería de aluminio lacado en color de 60 micras, en puertas de paso abatibles de 1 hoja para acristalar, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
	O01BC041	0,240 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750
	O01BC042	0,120 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,373
	P12CP090	1,000 m2	P.balconera abatible 1h. <2m2	110,223
		3,000 %	Costes indirectos	125,300
			Total Partida.....	129,06

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
10.5	E06DF020	m2	DIVISIÓN PANEL FENOLICO BAÑOS/VEST e=13 cm. División para la compartimentación de baños o vestuarios realizadas con tableros de fibras fenólicas; puerta y paredes de 13 mm. de espesor con carda de polietileno en el interior, en distintos colores, al igual que los herrajes y accesorios que son de nylon reforzados con acero. Las patas de acero inoxidable, la barra estabilizadora y perfiles de aluminio. Instalada.	
	O01A070	0,500 h.	Peón ordinario	12,770 6,39
	O01A060	0,500 h.	Peón especializado	12,910 6,46
	P04Z020	1,060 m2	Panel fenól. divisiones e=13 mm.	114,172 121,02
	P01DW020	15,000 ud	Pequeño material	1,036 15,54
		3,000 %	Costes indirectos	149,410 4,48
			Total Partida.....	153,89
10.6	E13ACA350	m2	VENT.AL.LC. CORRED. R.P.T. 2 H. Carpintería de aluminio lacado en color, serie alta, con rotura de puente térmico, en ventanas correderas de 2 hojas , mayores de 1 m2. y menores de 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco con guías para persianas, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
	O01BC041	0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 3,15
	O01BC042	0,100 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 1,51
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,373 9,49
	P12CR100	1,000 m2	Vent. corred. r.p.t. >1m2.<2m2.	187,144 187,14
		3,000 %	Costes indirectos	201,290 6,04
			Total Partida.....	207,33
10.7	E13ACA330	m2	VENT.AL.LC. OSCIOBAT. R.P.T. 1 HOJA Carpintería de aluminio lacado en color, serie alta, con rotura de puente térmico, en ventanas practicables de 1 hoja, menores o iguales a 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco con guías para persianas, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
	O01BC041	0,220 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 3,47
	O01BC042	0,110 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 1,66
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,373 9,49
	P12CT100	1,000 m2	Vent. pract. rot.pté.térm.>1<2m2	202,742 202,74
		3,000 %	Costes indirectos	217,360 6,52
			Total Partida.....	223,88
10.8	E13ACM010	m2	MAMP.AL.LC.30%PRACT.P/ACRIS.100% Carpintería de aluminio lacado en color, serie alta con rotura de puente térmico, en mamparas para acristalar al 100%, con un 30% de superficie practicable, compuesta por bastidor general de perfiles de aluminio, paños fijos y hojas practicables (oscilobatientes) para acristalar, guías de persiana y herrajes de colgar y de seguridad; totalmente instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
	O01BC041	0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 3,15
	O01BC042	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 3,01
	P12CM010	1,000 m2	Mampara 20% pract.p/acrist.100%	75,866 75,87
		3,000 %	Costes indirectos	82,030 2,46
			Total Partida.....	84,49
10.9	E13ACR022	m2	VENT.AL.LC. FIJO R.P.T. DOBLE ACRIST. >4m2 Carpintería de aluminio lacado en color, serie alta, con rotura de puente térmico, en ventanales fijos mayores de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco con guías para persianas, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
	O01BC041	0,220 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 3,47
	O01BC042	0,110 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 1,66
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,373 9,49
	P12CE020	1,500 m2	Ventanal cerr.fijo p/vid.doble	73,442 110,16
		3,000 %	Costes indirectos	124,780 3,74
			Total Partida.....	128,52

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
10.10	E13ACR012	m2	VENT.AL.LC. FIJO R.P.T. DOBLE ACRIST.<4m2	
			Carpintería de aluminio lacado en color, en ventanales fijos para escaparates menor de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco con guías de persiana, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
	O01BC041	0,210 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 3,31
	O01BC042	0,105 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 1,58
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,373 9,49
	P12CE020	1,000 m2	Ventanal cerr.fijo p/vid.doble	73,442 73,44
		3,000 %	Costes indirectos	87,820 2,63
			Total Partida.....	90,45
10.11	E14CA032	m2	DOBLE LUNA+CÁMARA 4/12/6	
			Acristalamiento doble formado por dos lunas de 4 y 6 mm. y cámara de aire deshidratada de 6, 8 ó 12 mm., con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral (junta plástica), fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso colocación de junquillos.	
	P14EA030	1,006 m2	Doble luna+cámara (6/6/6)	74,941 75,39
		3,000 %	Costes indirectos	75,390 2,26
			Total Partida.....	77,65
10.12	E14SF012	m2	VIDRIO LAM.FUERTE 5+5 BUT.INC.	
			Acristalamiento con vidrio laminar de seguridad fuerte, compuesto por dos lunas de 5 mm. de espesor unidas mediante lámina de butiral de polivinilo incolora, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso colocación de junquillos.	
	P14EL040	1,066 m2	Vidrio laminar 5+5 but.	97,975 104,44
		3,000 %	Costes indirectos	104,440 3,13
			Total Partida.....	107,57
10.13	E13APP025	m.	CAJÓN COMPACTO ALUM. DE 180 mm.	
			Cajón capialzado de aluminio, sistema compacto, realizado con chapas de aluminio, reforzadas en los bordes con perfiles de aluminio, compuesto por costados, fondillo, techo y tapa registrable de aluminio lacado color, de 180 mm., totalmente montado, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
	O01BC041	0,400 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 6,30
	O01BC042	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 3,01
	P12RE040	1,000 m.	Cajón compacto aluminio de 180mm	23,761 23,76
		3,000 %	Costes indirectos	33,070 0,99
			Total Partida.....	34,06
10.14	E13APP030	m2	PERSIANA ALUM.TÉRMICO LAMA 44 mm.	
			Persiana enrollable de lamas de aluminio térmico lacadas en color inyectadas de espuma de poliuretano, y de 44 mm. de anchura, equipada con todos sus accesorios (carril reductor eje, motor y/o polea, cinta y recogedor), totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y ayuda de electricidad.	
	O01BC041	0,500 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 7,88
	O01BC042	0,250 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 3,77
	P11DP050	1,000 ud	Equipo motor elect.p/persiana	76,235 76,24
	P12RE060	1,100 m2	Persiana alum.térmico lama 44 mm	26,665 29,33
		3,000 %	Costes indirectos	117,220 3,52
			Total Partida.....	120,74

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:11 CERRAJERÍA

11.1	E13CGS042	ud	P.SECCIONAL IND. 5,10x3,95 AUT. Puerta seccional industrial de 3,95x5,10 m., con cuatro ó seis ventanas, construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, zincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. Medida la unidad colocada con p.p. de medios auxiliares y elementos de protección y seguridad.	
	O01BC041	18,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750
	O01BC042	18,000 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060
	P13CG500	1,000 ud	Puer.seccional indust. 6,00x3,50	3.880,067
	P13CM070	1,000 ud	Equipo autom.p.seccional indust.	533,215
	P13CG550	1,000 ud	Puerta peatonal para seccional	957,132
	P13CG560	6,000 ud	Vent.oval 650x337 para seccional	73,631
	P13CX020	1,000 ud	Cerradura contacto simple	43,719
	P13CX050	1,000 ud	Pulsador interior abrir-cerrar	21,149
	P13CX180	1,000 ud	Receptor con ant.rígida monocan.	69,956
	P13CX150	1,000 ud	Emisor monocanal micro	20,995
	P13CS010	1,000 ud	Fotocélula proyector-espejo 5 m.	104,887
	P13CX220	1,000 ud	Puesta a punto siste.electrónico	122,412
	P13CX230	1,000 ud	Transporte a obra	69,956
		3,000 %	Costes indirectos	6.819,880
			Total Partida.....	7.024,48
11.2	E13JDVA162	ud	CONTRAVENT.CH.PLEG. 2H. 180x215 ABAT. Contraventana de dos hojas abatibles de 180x215 cm. tipo mallorquina fabricada con perfiles de acero galvanizado, cerco de 50 mm., hojas montadas sobre tubo de 30x30x1,5 mm. y lamas de chapa plegada, pintada al horno, mediante resina de polvo de poliéster a 220º en color a elegir, i/patillas de anclaje, herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller y montaje en obra, incluyendo recibido de albañilería.	
	O01BC041	1,180 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750
	O01BC042	1,180 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060
	P13DT190b	1,000 ud	Contravent.ch.pleg. 2 H. 180x215	657,846
		3,000 %	Costes indirectos	694,210
			Total Partida.....	715,04
11.3	E13JDMV040	m2	CIE.ENR.CELOS.CHAPA MICROPERF.6 mm.LACADO Cierre enrollable de celosía de lamas de chapa de acero lacado microperforado de 6 mm. de diámetro, incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba a los laterales de accionamiento manual, elaborado en taller, ajuste y montaje en obra. Medida la unidad colocada con p.p. de medios auxiliares y elementos de protección y seguridad.	
	O01BC041	0,450 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750
	O01BC042	0,450 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060
	P13DM100	1,000 m2	Ci.enrol. lamas microperf.6/7mm. lacado	114,892
		3,000 %	Costes indirectos	128,760
			Total Partida.....	132,62

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
11.4	E12CLDCH082	m.	T.H.PAR.LISA GALVANIZADA D=160mm Conducto de ventilación de chapa de acero galvanizado, para vestíbulos y cuartos de instalaciones de 160 mm. de diámetro, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalado, incluso emboquillado con rejillas y con las chimeneas de cubierta y p.p. de medios auxiliares, incluso con p.p. de piezas especiales en desvios y emboquillado y rejillas de aluminio de dimensiones s/sección de conducto en color a elegir, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior de la caperuza de cubrición de chimeneas de cubierta, i/material y medios auxiliares. Según R.I.T.E.	
	O01BO170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 3,20
	O01BO180	0,200 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,760 3,15
	P21CH080	1,000 m.	Tubo pared lisa galvanizad.D=150	4,454 4,45
	P07TV090	1,800 m2	Fi.ligero lana vidrio 55 Al.	3,906 7,03
			3,000 % Costes indirectos	17,830 0,53
			Total Partida.....	18,36
11.5	E13JDCC012	m2	CELOSÍA FIJA LAMAS CHAPA GAL. Celosía fija de ventilacion en lateral de fachada de dimensiones 1,00x1,20m., realizada con un bastidor perimetral de tubo de acero de 40x40, con interior de lamas intermedias horizontales de chapa de acero galvanizado con lamas tipo Z, colocada a haces exteriores, incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, sellado de juntas y limpieza, acabado con pintura bicomponente en color, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso recibido de albañilería, totalmente ejecutado y p.p. de medios auxiliares.	
	O01BC041	0,095 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 1,50
	O01BC042	0,095 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 1,43
	P13DC020	1,000 m2	Celosía fija lamas chapa galvan.	93,512 93,51
			3,000 % Costes indirectos	96,440 2,89
			Total Partida.....	99,33
11.6	E05AAL024	ud	PROTECC.BAJANTE PERFIL ACERO LAM.C. U.ATORN. Protección de bajantes formada por un perfil UPN 180 de 150 cm. de altura y pletinas de 5 mm. de unión y fijación al soporte mediante tornillos de alta resistencia, según detalle, incluso tratamiento superficial de acuaprime y posterior esmaltado del mismo en color, totalmente ejecutado y colocado.	
	O01BC041	0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 3,15
	O01BC042	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 3,01
	P03AL160	6,000 kg	Acero laminado S 275 JR	0,976 5,86
	P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	9,714 0,10
	%5	5,000 %	Material Auxiliar	12,120 0,61
			3,000 % Costes indirectos	12,730 0,38
			Total Partida.....	13,11
11.7	E11RVZ022	m.	VIERTEAGUAS CHAPA ACERO GALVANIZ.2mm. Suministro y colocación de vierteaguas de acero galvanizado en caliente de 220 mm. de desarrollo y 2 mm. de espesor con goterón en el borde, pintada con pintura bicomponente especial para galvanizado en color amarillo RAL 431-C, colocado sobre una base previa de mortero de cemento, según diseño de detalle constructivo, indicado en planos de proyecto, formación de goterón, sellado de juntas y pequeño material y limpieza, totalmente colocada.	
	O01BC041	0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 3,15
	O01BC042	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 3,01
	P13TC012	4,000 kg	Chapa acero galvanizada 2 mm.	0,857 3,43
	P24OU050	0,050 kg	Minio electrolítico	9,714 0,49
	P08MA030	0,100 kg	Adhesivo resina epoxi	4,052 0,41
	A01MA050	0,030 m3	MORTERO CEMENTO M-5	69,340 2,08
			3,000 % Costes indirectos	12,570 0,38
			Total Partida.....	12,95

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
11.8	E13JDRC020	m2	REJA PLET. Y CUAD. MACIZO	
			Reja formada por perfiles macizos de acero laminado en caliente, bastidor y entrerrejado con pletinas horizontales de 40x8 mm. y barrotes verticales de 16 cm., elaborada en taller y montaje en obra (según detalles de la "Documentación Gráfica"), incluyendo recibido de albañilería.	
	O01BC041	0,290 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 4,57
	O01BC042	0,290 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 4,37
	P13DR120	1,000 m2	Reja plet. 40x8 y cua.mac. 16 mm	78,008 78,01
			3,000 % Costes indirectos	86,950 2,61
			Total Partida.....	89,56
11.9	E13JDBA022	m2	BARANDILLA ESCALERA TUBO ACERO	
			Barandilla metálica para hueco de escalera realizada con perfiles huecos de tubo de acero laminado en frío de 50x50x3mm. y entrepaño de redondos D=12mm. separados cada 10 cm. y dispuestos verticalmente, con elementos para fijación a losas, pasamanos a dos caras con pletinas de acero 40.8, elaborada en taller y montaje en obra (según "Documentación Gráfica"), incluyendo recibido de albañilería.	
	O01BC041	0,250 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 3,94
	O01BC042	0,250 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 3,77
	P13BT020	1,000 m2	Barandilla escalera celosía	44,542 44,54
			3,000 % Costes indirectos	52,250 1,57
			Total Partida.....	53,82
11.10	E13JVT062	ud	PUERTA PEAT.1,80x2,45 BAST.TUBO ACERO	
			Puerta de acceso peatonal de 2 hojas practicables asimétricas de 1,80m. ancho total x 2,45m. alto, construida con bastidor de tubo de acero, hoja compuesta por bastidor perimetral y enrejado de tubos de acero 60x40x2, zócalo ciego de chapa de acero a doble cara (según diseño recogido en "Documentación Gráfica"), todo el conjunto de acero galvanizado; herrajes de colgar y de seguridad, pasamanos y tiradores, topes, cubreguías, cerradura, con elementos fijos, sellado de juntas y limpieza, acabado con pintura bicomponente, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso recibido de albañilería; totalmente ejecutado y p.p. de medios auxiliares y elementos de protección y seguridad.	
	O01BC041	4,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 63,00
	O01BC042	4,000 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 60,24
	P13VP250	1,000 ud	Puerta met.abat.galv. 2hojas	360,316 360,32
	P13CX050	1,000 ud	Pulsador interior abrir-cerrar	21,149 21,15
			3,000 % Costes indirectos	504,710 15,14
			Total Partida.....	519,85
11.11	E13CGC032	ud	PUER.CORRED.ROD.12x2,40 CHAPA Y TUBO	
			Puerta corredera de una hoja, de dimensiones 12 m.x 2,40 m. alto, construida con bastidor de tubo de acero 100.80.5, hoja compuesta por bastidor perimetral y enrejado con tubo de acero 50.50.2 (según diseño recogido en "Documentación Gráfica"), todo el conjunto de acero galvanizado, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento; se incluye soporte base interior y exterior con llavin magnético, con elementos fijos, sellado de juntas y limpieza, acabado con pintura bicomponente; elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso recibido de albañilería, totalmente ejecutado y p.p. de medios auxiliares. Medida la unidad colocada.	
	O01BC041	6,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 94,50
	O01BC042	6,000 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 90,36
	P13CG310b	29,000 m2	P.corred.acero perfil L.50+red.D=12	40,053 1.161,54
	P13CM070	1,000 ud	Equipo autom.p.seccional indust.	533,215 533,22
	P13CX050	1,000 ud	Pulsador interior abrir-cerrar	21,149 21,15
	P13CX180	1,000 ud	Receptor con ant.rígida monocan.	69,956 69,96
	P13CX150	1,000 ud	Emisor monocanal micro	20,995 21,00
	P13CS010	1,000 ud	Fotocélula proyector-espejo 5 m.	104,887 104,89
	P13CX220	1,000 ud	Puesta a punto siste.electrónico	122,412 122,41
	P13CX230	1,000 ud	Transporte a obra	69,956 69,96
			3,000 % Costes indirectos	2.288,990 68,67
			Total Partida.....	2.357,66

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
11.12	E13JWF012	m2	FORRAD.PILARES MET.C/CHAPA Forrado de pilares con chapa lisa de 2,5mm. de espesor, fijado a pilares mediante pletinas; incluso cortes, elaboración según detalles de planos; p.p. de perfiles auxiliares, montaje, fijación. Incluso dos manos de pintura anticorrosiva y una mano de pintura al esmalte. Medida la superficie ejecutada.	
	O01BC041	1,500 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,750 23,63
	O01BC042	1,500 h.	Ayudante-Cerrajero	15,060 22,59
	P13TC060	1,000 m2	Chapa lisa negra de 2,5 mm.	6,510 6,51
	P01AA030	0,075 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,630 1,02
		3,000 %	Costes indirectos	53,750 1,61
			Total Partida.....	55,36

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
----	--------	----	-------------	------------

CAPITULO Nº:12 PINTURAS, ESMALTES y BARNICES

12.1	E15IPA010	m2	PINTU.PLÁSTICA LISA BLANCA MATE Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	
	O01BP230	0,120 h.	Oficial 1ª Pintor	14,390
	O01BP240	0,120 h.	Ayudante-Pintor	13,950
	P24OF040	0,100 kg	Fondo plástico	1,516
	P24EI090	0,400 kg	Pintura plástica liso mate	8,540
	P24WW220	0,200 ud	Pequeño material	0,951
			3,000 % Costes indirectos	7,160
			Total Partida.....	7,37
12.2	E15EA020	m2	PINTURA PLÁSTICA MATE UNIVERSAL Pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	
	O01BP230	0,105 h.	Oficial 1ª Pintor	14,390
	O01BP240	0,105 h.	Ayudante-Pintor	13,950
	P24OF040	0,100 kg	Fondo plástico	1,516
	P24EO010	0,500 l.	Pintura plástica mate universal	7,324
	P24WW220	0,080 ud	Pequeño material	0,951
			3,000 % Costes indirectos	6,860
			Total Partida.....	7,07
12.3	E15HEC030	m2	ESMALTE MATE S/METAL Pintura al esmalte mate, dos manos y una mano de minio o antioxidante sobre carpintería metálica, i/rascado de los óxidos y limpieza manual.	
	O01BP230	0,525 h.	Oficial 1ª Pintor	14,390
	P24OU050	0,100 kg	Minio electrolítico	9,714
	P24JA010	0,130 kg	Esmalte mate s/metal	7,949
	P24WW220	0,080 ud	Pequeño material	0,951
			3,000 % Costes indirectos	9,630
			Total Partida.....	9,92
12.4	E15S0010	m2	PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	
	O01BP230	0,122 h.	Oficial 1ª Pintor	14,390
	O01BP240	0,122 h.	Ayudante-Pintor	13,950
	P24MT030	0,250 l.	Catalizador	6,424
	P24RO040	0,360 kg	Pintura epoxi (dos comp.)	7,666
	P24WW220	0,200 ud	Pequeño material	0,951
			3,000 % Costes indirectos	8,020
			Total Partida.....	8,26

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:13 INSTALACIÓN FONTANERÍA y APARATOS SANITARIOS

13.1	E12FAL050	ud	ACOMETIDA 63 mm.POLIETIL.2 1/2" Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento. Según DB-HS 4.	
	O01BO170	2,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 41,55
	O01BO180	1,300 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,760 20,49
	P17PA070	8,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	3,529 28,23
	P17PP060	1,000 ud	Codo polietileno de 63 mm.	22,759 22,76
	P17WW080	1,000 ud	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	83,781 83,78
	P17WT010	1,000 ud	Derechos acometi.indiv.red munic	97,015 97,02
		3,000 %	Costes indirectos	293,830 8,81
			Total Partida.....	302,64
13.2	E12FCIA030	ud	CONTADOR 2" EN ARMARIO 50 mm. Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexión al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior. Según DB-HS 4.	
	O01BO170	2,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 31,96
	P17BI060	1,000 ud	Contador agua WP de 2" (50 mm.)	433,776 433,78
	P17AR030	1,000 ud	Arm.2 hoja poliest.100x75x30cm	488,194 488,19
	P17GE070	2,000 ud	Codo acero galvan. 2" DN50 mm.	5,756 11,51
	P17GE140	1,000 ud	Te acero galvan. 2" DN50 mm.	7,564 7,56
	P17XE070	2,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.2"	14,502 29,00
	P17XA100	1,000 ud	Grifo de purga D=25mm.	7,752 7,75
	P17XR060	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 2"	10,176 10,18
	P17WT020	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	18,785 18,79
		3,000 %	Costes indirectos	1.038,720 31,16
			Total Partida.....	1.069,88
13.3	E12FXER012	ud	INST.AGUA F.C. ASEO C/1LAV+2INOD. Instalación de fontanería para un aseo, dotado de 1 lavabo y 2 inodoros, realizada con tuberías de polietileno reticulado Barbi, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC, serie C, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de 110 mm., y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. Según DB-HS 4.	
	E12FSTS010	7,500 m.	TUBO POLIETILENO RET. 16mm	4,030 30,23
	E12FSTS020	5,000 m.	TUBO POLIETILENO RET. 20mm	4,600 23,00
	E12FVE020	3,000 ud	LLAVE DE PASO 3/4" P/EMPOTRAR	8,430 25,29
	E12SBV010	2,500 m.	TUBERÍA DE PVC SERIE C 32 mm.	4,220 10,55
	E12SGI010	2,000 ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA	9,000 18,00
	E12SJM020	3,000 m.	BAJANTE DE PVC SERIE C. 110 mm.	14,290 42,87
	P17SW040	2,000 ud	Curva 90º PVC a inodoro D=110mm.	5,088 10,18
		3,000 %	Costes indirectos	160,120 4,80
			Total Partida.....	164,92

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)	
13.4	E12FXER022	ud	INST.A.FRÍA ACS Y DESAG.BAÑO COM		
			Instalación de fontanería para un baño, dotado de 2 lavabos, inodoro y ducha, realizada con tuberías de polietileno reticulado Barbi, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC, serie C, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso p.p. de bajante de PVC de 125 mm., y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. Según DB-HS 4.		
	E12FTS010	18,000 m.	TUBO POLIETILENO RET. 16mm	4,030	72,54
	E12FTS020	9,000 m.	TUBO POLIETILENO RET. 20mm	4,600	41,40
	E12FVE020	4,000 ud	LLAVE DE PASO 3/4" P/EMPOTRAR	8,430	33,72
	E12SBV010	3,400 m.	TUBERÍA DE PVC SERIE C 32 mm.	4,220	14,35
	E12SBV020	1,700 m.	TUBERÍA DE PVC SERIE C 40 mm.	4,890	8,31
	E12SGB030	1,000 ud	BOTE SIFÓNICO PVC D=110 COLG.	27,390	27,39
	E12SJF030	3,000 m.	BAJANTE DE PVC SERIE C. 125 mm.	19,300	57,90
	P17SW040	1,000 ud	Curva 90º PVC a inodoro D=110mm.	5,088	5,09
			3,000% Costes indirectos	260,700	7,82
			Total Partida.....		268,52
13.5	E12FXER010	ud	INST.AGUA F.C. ASEO C/LAV+INOD.		
			Instalación de fontanería para un aseo, dotado de lavabo y inodoro, realizada con tuberías de polietileno reticulado Barbi, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC, serie C, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de 110 mm., y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. Según DB-HS 4.		
	E12FTS010	7,500 m.	TUBO POLIETILENO RET. 16mm	4,030	30,23
	E12FTS020	4,500 m.	TUBO POLIETILENO RET. 20mm	4,600	20,70
	E12FVE020	2,000 ud	LLAVE DE PASO 3/4" P/EMPOTRAR	8,430	16,86
	E12SBV010	1,700 m.	TUBERÍA DE PVC SERIE C 32 mm.	4,220	7,17
	E12SGI010	1,000 ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA	9,000	9,00
	E12SJF020	3,000 m.	BAJANTE DE PVC SERIE C. 110 mm.	14,290	42,87
	P17SW040	1,000 ud	Curva 90º PVC a inodoro D=110mm.	5,088	5,09
			3,000% Costes indirectos	131,920	3,96
			Total Partida.....		135,88
13.6	E12FTL040	m.	TUBERÍA POLIETILENO 32 mm.1 1/4"		
			Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.		
	O01BO170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	1,92
	P17PA040	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.32mm.	1,225	1,23
	P17PP030	0,300 ud	Codo polietileno de 32 mm.	6,630	1,99
	P17PP100	0,100 ud	Te polietileno de 32 mm.	6,870	0,69
			3,000% Costes indirectos	5,830	0,17
			Total Partida.....		6,00
13.7	E12FTL030	m.	TUBERÍA POLIETILENO 25 mm. 1"		
			Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.		
	O01BO170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	1,92
	P17PA030	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.25mm.	0,771	0,77
	P17PP020	0,300 ud	Codo polietileno de 25 mm.	4,471	1,34
	P17PP090	0,100 ud	Te polietileno de 25 mm.	4,814	0,48
			3,000% Costes indirectos	4,510	0,14
			Total Partida.....		4,65

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
13.8	E12FTL020	m.	TUBERÍA POLIETILENO 20 mm. 3/4" Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	
	O01BO170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 1,92
	P17PA020	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.20mm.	0,488 0,49
	P17PP010	0,400 ud	Codo polietileno de 20 mm.	3,598 1,44
		3,000 %	Costes indirectos	3,850 0,12
			Total Partida.....	3,97
13.9	E12GGVG090b	ud	GRIFO RACOR MANGUERA LATON D=1/2". Grifo racord manguera de latón cromado de 1/2", i/ p.p de piezas especiales, escudos y embellecedores, legalización de la instalación. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente.	
	O01A130	0,200 h.	Cuadrilla E	26,190 5,24
	P19GTV090	1,000 ud	Grifo esfera 1/2" palanca	4,797 4,80
	%.00002200	22,000 %	Medios auxiliares	10,040 2,21
		3,000 %	Costes indirectos	12,250 0,37
			Total Partida.....	12,62
13.10	E16ADC020	ud	P.DUCHA CHAPA 80x80 BLA.G.MBLO. Plato de ducha de acero esmaltado, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	
	O01BO170	0,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 12,78
	P18DC020	1,000 ud	Plato ducha acero 80x80cm. blanco	40,730 40,73
	P18GD010	1,000 ud	Mezclador ducha serie normal cr.	41,869 41,87
	P17SV040	1,000 ud	Válv.sifóni.articul.p/ducha 40mm	2,655 2,66
		3,000 %	Costes indirectos	98,040 2,94
			Total Partida.....	100,98
13.11	E16ALE020	ud	LAV.51x39 S.NORM.BLA.G.MONOBL. Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 51x39 cm., para colocar empotrado con patinas de sujección, en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
	O01BO170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 17,58
	P18LE040	1,000 ud	Lavabo 51x39cm.s.norm.c/suj.bla.	66,812 66,81
	P18GL050	1,000 ud	Grifo monobloc ser.media cromado	42,315 42,32
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,219 2,22
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,184 4,37
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,362 2,72
		3,000 %	Costes indirectos	136,020 4,08
			Total Partida.....	140,10

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)	
13.12	E16ALS010	ud	LAV.MINUSV.C/AP.CODOS G.MONOMAN.		
			Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
			O01BO170 1,100 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	17,58
			P18LX010 1,000 ud Lav.cerá.fijo min.70x57cm.s/man.	571,769	571,77
			P18GL150 1,000 ud G.monomando s.media cromado	85,135	85,14
			P18GW080 1,000 ud Manecilla gerontolog.p/monom.	27,427	27,43
			P17SV100 1,000 ud Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,219	2,22
			P17XT030 2,000 ud Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,184	4,37
			P18GW040 2,000 ud Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,362	2,72
			3,000 % Costes indirectos	711,230	21,34
			Total Partida.....		732,57
13.13	E16ANB020	ud	INODORO T.BAJO S.NORMAL, BLANCO		
			Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
			O01BO170 1,300 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	20,77
			P18IB020 1,000 ud Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	163,682	163,68
			P17XT030 1,000 ud Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,184	2,18
			P18GW040 1,000 ud Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,362	1,36
			3,000 % Costes indirectos	187,990	5,64
			Total Partida.....		193,63
13.14	E16ANS020	ud	INODORO MINUSVÁLIDO TANQUE BAJO		
			Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".		
			O01BO170 1,300 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	20,77
			P18IE030 1,000 ud Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	604,919	604,92
			P17XT030 1,000 ud Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,184	2,18
			P18GW040 1,000 ud Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,362	1,36
			3,000 % Costes indirectos	629,230	18,88
			Total Partida.....		648,11
13.15	E16BW030	ud	EMPUÑAD.LAT.SEGUR.MINUSV. P/INOD		
			Empuñadura lateral de seguridad para inodoro-bidé, especial para minusválidos, de 70x19 cm. de medidas totales, abatible y dotada de portarrollos, compuesta por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalada, incluso con p.p. de accesorios y remates.		
			O01A030 0,350 h. Oficial primera	13,420	4,70
			P18CW060 1,000 ud Barra WC-bidé 2 paredes p/minus.	153,386	153,39
			3,000 % Costes indirectos	158,090	4,74
			Total Partida.....		162,83

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
13.16	E16BW010	ud	ESPEJO RECLINAB.MINUSV. 66x61cm. Espejo reclinable especial para minusválidos, de 66x61 cm. de medidas totales, de poliuretano barnizado, dotado de estribo especial de soporte en aluminio, para conseguir la inclinación precisa para su uso, totalmente instalado.	
	O01A030	0,300 h.	Oficial primera	13,420 4,03
	P18CW040	1,000 ud	Espejo inclinab.p/minus.66x61cm	421,715 421,72
		3,000 %	Costes indirectos	425,750 12,77
			Total Partida.....	438,52
13.17	P14PROPIO01	PA	INST.COMPLETA RED RETORNO A.C.S. Instalacion completa de retorno de ACS, desde el punto más alejado de la red hasta el termo eléctrico, compuesto de tubería de retorno de 16 mm de Cu, valvulería necesaria para llevar a cabo el conexionado con la instalación de impulsión, bomba de recirculación modelo S-71-T que dé un caudal mínimo del 10% de la impulsión y a una velocidad mínima de 0,5 m/s. Totalmente instalada y funcionando.	
			Sin descomposición	640,000
		3,000 %	Costes indirectos	640,000 19,20
			Total Partida.....	659,20
13.18	E12FSC010	ud	CALENTADOR ELÉCTRICO 12 kW Calentador eléctrico de agua de 12 kW. y 6,9 l/min., i/anclajes, tubería de cobre 15 mm. y llave de esfera, sin instalación eléctrica o gas.	
	O01BO170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 15,98
	O01BO180	1,000 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,760 15,76
	P20AC010	1,000 ud	Calentador eléctrico 12 kW	426,743 426,74
	P20TV020	2,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	2,852 5,70
		3,000 %	Costes indirectos	464,180 13,93
			Total Partida.....	478,11
13.19	U07WH020	ud	BOCA DE RIEGO EQUIP. 50mm. Boca de riego, diámetro de salida de 50 mm., según detalle, completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, instalada.	
	O01BO170	0,400 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 6,39
	O01BO180	0,400 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,760 6,30
	P26RB015	1,000 ud	Boca riego equipada	81,374 81,37
	P17WW040	1,000 ud	Collarín toma poliet .50 a 3/4"	2,090 2,09
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
		3,000 %	Costes indirectos	97,190 2,92
			Total Partida.....	100,11
13.20	U07TP015	m.	CONDUC.POLIET.PE 40 PN 4 DN=50mm. Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	
	O01BO170	0,040 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 0,64
	O01BO180	0,040 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,760 0,63
	P26CPB040	1,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=50mm.	1,893 1,89
	P01AA030	0,080 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,630 1,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,250 0,13
			Total Partida.....	4,38

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:14 INSTALACIÓN ELÉCTRICA e ILUMINACIÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
14.1	E03AACR010b	ud	ARQUETA REGISTRO 40x40x50 cm. Arqueta de registro de 40x40 cm. y 50 cm. de profundidad formada por solera de hormigón en masa HM-20/B/32 de 10cm. espesor y paredes de fábrica de ladrillo perforado de 1 pie recibido con mortero de cemento M-4 (1:6), enfoscada y bruñida por el interior, incluso embocadura de canalizaciones, marco y tapa cuadrados de fundición, para arqueta de servicios. Medida la unidad ejecutada.	
	O01A030	1,000 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	0,468 h.	Peón especializado	12,910
	P01HD070	0,064 m3	Horm.elem.no resist.HM-10/B/32 c.	38,135
	P01LT020	40,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,110
	P01MC040	0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-5)	41,270
	P01MC010	0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-7,5)	43,908
	P02AC030	1,000 ud	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	13,731
		3,000 %	Costes indirectos	42,570
			Total Partida.....	43,85

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
14.2	E03AACR030b	ud	ARQUETA REGISTRO 60x60x50 cm. Arqueta de registro de 60x60 cm. y 50 cm. de profundidad formada por solera de hormigón en masa HM-20/B/32 de 10cm. espesor y paredes de fábrica de ladrillo perforado de 1 pie recibido con mortero de cemento M-4 (1:6), enfoscada y bruñida por el interior, incluso embocadura de canalizaciones, marco y tapa cuadrados de fundición, para arqueta de servicios. Medida la unidad ejecutada.	
	O01A030	1,000 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	0,468 h.	Peón especializado	12,910
	P01HD070	0,064 m3	Horm.elem.no resist.HM-10/B/32 c.	38,135
	P01LT020	91,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,110
	P01MC040	0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-5)	41,270
	P01MC010	0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-7,5)	43,908
	P02AC040	1,000 ud	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	21,012
		3,000 %	Costes indirectos	55,460
			Total Partida.....	57,12

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
14.3	E12EVO010b	m.	CANALIZ.ELÉCTR.BAJO SUELO 3TUBOS PVC D=110mm. Canaleta eléctrica formada por 3 tubos curvables corrugados de PVC D=110 mm., instalada directamente sobre sub-base de solera, incluso excavación y recubrimiento con torta de hormigón HM-15 20x20 cm. Incluso p.p. de suministro, montaje, piezas de conexión, material aislante, elementos de fijación y ayudas de albañilería.	
	O01BL200	0,073 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890
	O01BL220	0,074 h.	Ayudante-Electricista	13,760
	P02TP925b	3,000 m.	Tubo estructurado PVC D=110mm	0,625
	P01HD110	0,060 m3	Horm.elem.no rest.HM-12,5/P/20 c.	40,679
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036
		3,000 %	Costes indirectos	7,540
			Total Partida.....	7,77

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
14.4	E12EVO011	m.	CANALIZ.ELÉCTR.BAJO SUELO 2TUBOS PVC D=110mm. Canaleta eléctrica formada por 2 tubos curvables corrugados de PVC D=110 mm., instalada directamente sobre sub-base de solera, incluso excavación y recubrimiento con torta de hormigón HM-15 20x20 cm. Incluso p.p. de suministro, montaje, piezas de conexión, material aislante, elementos de fijación y ayudas de albañilería.	
	O01BL200	0,073 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890
	O01BL220	0,073 h.	Ayudante-Electricista	13,760
	P02TP925b	2,000 m.	Tubo estructurado PVC D=110mm	0,625
	P01HD110	0,060 m3	Horm.elem.no rest.HM-12,5/P/20 c.	40,679
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036
		3,000 %	Costes indirectos	6,890
			Total Partida.....	7,10

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
14.5	E12EVO012	m.	CANALIZ.ELÉCTR.BAJO SUELO 1TUBO PVC D=110mm. Canaleta eléctrica formada por tubo curvable corrugado de PVC D=110 mm., instalada directamente sobre sub-base de solera, incluso excavación y recubrimiento con torta de hormigón HM-15 20x20 cm. Incluso p.p. de suministro, montaje, piezas de conexión, material aislante, elementos de fijación y ayudas de albañilería.	
	O01BL200	0,073 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 1,16
	O01BL220	0,072 h.	Ayudante-Electricista	13,760 0,99
	P02TP925b	1,000 m.	Tubo estructurado PVC D=110mm	0,625 0,63
	P01HD110	0,060 m3	Horm.elem.no rest.HM-12,5/P/20 c.	40,679 2,44
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
			3,000 % Costes indirectos	6,260 0,19
			Total Partida.....	6,45
14.6	E12TTC020	m	CANAL. TELEF. 2 CON. D=63 INTER. Canalización telefónica en el interior del edificio desde arqueta de acometida, formada por 2 conductos de PVC de 63 mm. de diámetro, fijados a paramentos verticales u horizontales mediante grapas de acero galvanizado, incluso tubos, grapas cada 70 cm, cuerda guía para cables, ejecutado según normas de la empresa suministradora de la línea y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.	
	O01A030	0,007 h.	Oficial primera	13,420 0,09
	O01A070	0,007 h.	Peón ordinario	12,770 0,09
	P27TT020	2,100 m.	Tubo rígido PVC 63x1,2 mm.	0,634 1,33
	P27TT110	0,400 ud	Codo PVC 63/90/561 mm	1,679 0,67
	P27TT150	0,600 ud	Tapón obturador conductos D=63mm	2,124 1,27
	P27TT200	0,003 kg	Limpiador unión PVC	1,765 0,01
	P27TT210	0,006 kg	Adhesivo unión PVC	2,253 0,01
	P27TT170	2,200 m.	Cuerda plástico N-5 guía cable	4,857 10,69
	P27TW060	3,000 ud	Grapa fijación D=63 mm	0,360 1,08
			3,000 % Costes indirectos	15,240 0,46
			Total Partida.....	15,70
14.7	E12TIC070b	m.	CANAL.ELÉCT./DATOS TUBO CURV.PVC D=63mm. Canalización eléctrica o para red informática de datos realizada con tubo curvable corrugado de PVC D=63mm. Instalado directamente sobre sub-base de solera, incluso excavación y recubrimiento con torta de hormigón HM-15 de 10x10 cm., así como suministro, montaje, piezas de conexión y ayudas a albañilería.	
	O01BL200	0,072 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 1,14
	P02TP924	1,000 m.	Tubo estructurado PVC D=63mm	0,625 0,63
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
			3,000 % Costes indirectos	2,810 0,08
			Total Partida.....	2,89
14.8	E12EVB020b	m.	CANAleta TAPA I. PVC 2 SEP. 60x170mm. Suministro y colocación de canaleta tapa interior de PVC color blanco con dos separadores, canal de dimensiones 60x170mm. y 3m. de longitud, para la adaptación de mecanismos y compartimentación flexible, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(5), de material aislante y de reacción al fuego M1.	
	O01BL200	0,101 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 1,60
	O01BL220	0,049 h.	Ayudante-Electricista	13,760 0,67
	P15GF060	1,000 m.	Canaleta PVC. tapa int. 60x170mm	20,095 20,10
	P15GT100	1,000 m.	P.p.acces.canal.t.int.60x170mm	9,748 9,75
			3,000 % Costes indirectos	32,120 0,96
			Total Partida.....	33,08

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
14.9	E12TIC070c	m.	BANDEJA PVC GRIS 2COMPART. ELECTR/INFORMÁTICA Suministro y colocación de bandeja de PVC. color gris de dos compartimentos para electricidad e informática de 20x30 mm cada uno, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(9), de material aislante y de reacción al fuego M1. Para alimentación eléctrica e informática de monitores y punto de repetidor informático instalados bajo la estructura metálica de cubierta.	
	O01BL200	0,279 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 4,43
	O01BL220	0,139 h.	Ayudante-Electricista	13,760 1,91
	P15GF010b	1,000 m.	Canaleta PVC 40x60 mm.	1,867 1,87
	P15GS020	1,000 m.	P.p.accesorios bandeja	2,210 2,21
	P15GS090	1,000 m.	P.p.soporte techo bandeja	5,045 5,05
			3,000 % Costes indirectos	15,470 0,46
			Total Partida.....	15,93
14.10	E12EV020c	m.	BANDEJA PERFORADA PVC. 60x200 mm. Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC. color gris de 60x200 mm. y 3 m. de longitud, sin separadores, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(9), de material aislante y de reacción al fuego M1.	
	O01BL200	0,385 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 6,12
	O01BL220	0,193 h.	Ayudante-Electricista	13,760 2,66
	P15GP020	1,000 m.	Bandeja perf. PVC. 60x150 mm.	9,431 9,43
	P15GS030	1,000 m.	P.p.acces. bandeja 60x150 mm.	2,810 2,81
	P15GS100	1,000 m.	P.p.soporte techo band.60x150mm	6,424 6,42
			3,000 % Costes indirectos	27,440 0,82
			Total Partida.....	28,26
14.11	E12TIC040b	m.	CANALIZACIÓN INFORM. PVC 40x60 Canalización para red informática realizada con canaleta de PVC de 40x60mm, incluso p.p. de cajas de registro, totalmente terminada.	
	O01BL200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 2,38
	P15GF010b	1,000 m.	Canaleta PVC 40x60 mm.	1,867 1,87
	P15GP060b	1,000 m.	Cubierta bandeja PVC. 60 mm.	2,570 2,57
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
			3,000 % Costes indirectos	7,860 0,24
			Total Partida.....	8,10
14.12	E12EV011	m.	CANALIZ.ELÉCTRICA M.SUPERFICIAL TUBO PVC 40mm. Canalización eléctrica en montaje superficial formada por tubo de PVC rígido de 40 mm., incluido accesorios de fijación, pp de cajas de empalme y montaje.	
	O01BL200	0,022 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 0,35
	O01BL210	0,022 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490 0,34
	P15GD040b	1,000 m.	Tubo PVC ríg. para der.ind. D=40mm.	0,745 0,75
	P15GK050b	0,100 ud	Caja mecan. superficie	1,867 0,19
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
			3,000 % Costes indirectos	2,670 0,08
			Total Partida.....	2,75
14.13	E12EV012	m.	CANALIZ.ELÉCTRICA M.SUPERFICIAL TUBO PVC 20mm. Canalización eléctrica en montaje superficial formada por tubo de PVC rígido de 20 mm., incluido accesorios de fijación, pp de cajas de empalme y montaje.	
	O01BL200	0,022 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 0,35
	O01BL210	0,022 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490 0,34
	P15GD042	1,000 m.	Tubo PVC ríg. para der.ind. D=20mm.	0,257 0,26
	P15GK050b	0,100 ud	Caja mecan. superficie	1,867 0,19
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
			3,000 % Costes indirectos	2,180 0,07
			Total Partida.....	2,25

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
14.14	E12ECT071	ud	INSTALAC.ELÉCTRICA C/TUBO ACERO ENCHUF. 21 EN FOSO Instalación eléctrica en Zona de Foso, al tratarse de zona con riesgo de incendio y explosión, compuesta por tubo de acero enchufable de 21, para tomas de corriente ATEX, luminarias estancas de 1x36 W y emergencias antideflagrantes. Totalmente instalada y funcionando. Según REBT.	
	O01BL200	0,036 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 0,57
	O01BL210	0,036 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490 0,56
	P15GM030	1,000 m.	Tubo de acero enchufable pg.21	2,964 2,96
	P15GK050b	0,200 ud	Caja mecan. superficie	1,867 0,37
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
			3,000 % Costes indirectos	5,500 0,17
			Total Partida.....	5,67
14.15	E12ESV052	ud	CUADRO DE PROTECCIÓN ALUMBRADO Cuadro secundario de distribución y protección de ALUMBRADO formado por armario metálico de superficie de empotrar de 96 elementos, con puerta transparente y aparamenta según detalle del plano correspondiente (Esquema Unifilar) de la "Documentación Gráfica". Instalado, incluyendo cableado y conexionado. Según REBT.	
	O01BL200	2,000 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 31,78
	P15FB050	1,000 ud	Arm. met. puerta transparente 96 mód.	337,771 337,77
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
	P15PROPIO...	1,000 ud	Protecciones CP-AL según plano	845,521 845,52
			3,000 % Costes indirectos	1.216,110 36,48
			Total Partida.....	1.252,59
14.16	E12ESV054	ud	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Cuadro general de baja tensión, formado por armario metálico de suelo tipo modular, PRISMA Plus o similar, H=1810, con módulo para interruptor general y embarrado con puerta ciega y módulo para resto de elementos con puerta transparente. Aparamenta según según detalle del plano correspondiente (Esquema Unifilar) de la "Documentación Gráfica". Instalado, incluyendo p.p. de embarrado, cableado, conexionado y ayuda a albañilería. Según REBT.	
	O01BL200	3,000 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 47,67
	P15FB081	1,000 ud	Arm.met. de suelo +accesorios	1.306,861 1.306,86
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
	P15PROPIO...	1,000 ud	Protecciones CGP según plano	2.800,206 2.800,21
			3,000 % Costes indirectos	4.155,780 124,67
			Total Partida.....	4.280,45
14.17	U06BPB010	ud	ARMARIO DISTRIB. (BTV) 2 BASES Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 2 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm2 y bornes bimetálicas de 240mm2 Instalada, transporte, montaje y conexionado.	
	O01BL200	0,413 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 6,56
	O01BL210	0,413 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490 6,40
	P15CB010	1,000 ud	BTV para 2 zócalos tripolares	520,658 520,66
	P15CB050	1,000 ud	Armario poliéster 750x500 mm	325,745 325,75
	P01DW020	14,000 ud	Pequeño material	1,036 14,50
			3,000 % Costes indirectos	873,870 26,22
			Total Partida.....	900,09
14.18	P15PROPIO03	PA	CONSTRUCCIÓN NICHU MURAL EQUIPO MEDIDA Partida alzada de construcción de nicho mural para alojamiento de equipo de medida, cerrado con puerta metálica provista de cerradura normalizada. Incluye pp de mano de obra y materiales. Medida la unidad instalada.	
			Sin descomposición	254,000
			3,000 % Costes indirectos	254,000 7,62
			Total Partida.....	261,62

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
14.19	E12ENMT030b	ud	MÓDULO CONTADORES MEDIDA IND.<400 A.	
			Módulo para contadores de medida indirecta hasta 400 A., incluso bases cortacircuitos y fusibles de protección de la línea repartidora calibrados en 400 A. y transformador.	
	O01BL200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 4,77
	O01BL220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	13,760 4,13
	P15DB100	1,000 ud	Módulo medida indirecta 400 A.	716,932 716,93
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
		3,000 %	Costes indirectos	726,870 21,81
			Total Partida.....	748,68
14.20	E12ETE010	m.	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA 35 mm2.	
			Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.Según REBT.	
	O01BL200	0,100 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 1,59
	O01BL220	0,100 h.	Ayudante-Electricista	13,760 1,38
	P15EB010	1,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,184 6,18
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
		3,000 %	Costes indirectos	10,190 0,31
			Total Partida.....	10,50
14.21	E12ETI020	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	
			Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.Según REBT.	
	O01BL200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 15,89
	O01BL220	1,000 h.	Ayudante-Electricista	13,760 13,76
	P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	12,874 12,87
	P15EB010	20,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,184 123,68
	P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	2,938 2,94
	P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	9,936 9,94
	P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	11,180 11,18
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
		3,000 %	Costes indirectos	191,300 5,74
			Total Partida.....	197,04
14.22	E12ECM008	m.	CIRCUITO ILUMINAC. TUBO PVC Cu 1,5 mm2 LIBRE HALÓG.	
			Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido libre de halógenos de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
	O01BL200	0,036 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 0,57
	O01BL210	0,036 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490 0,56
	P15GR010	1,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,103 0,10
	P15GA010	2,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,051 0,10
	P01DW020	0,100 ud	Pequeño material	1,036 0,10
		3,000 %	Costes indirectos	1,430 0,04
			Total Partida.....	1,47
14.23	E12ECM110b	m.	CIRC. MONOF. ALUMBRADO NAVE 10 A.	
			Circuito para alumbrado de nave 10 A. realizado con conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico y libre de halógenos, incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.	
	O01BL200	0,036 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 0,57
	O01BL210	0,036 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490 0,56
	P15GZ010	2,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu.L/Halóg.	0,051 0,10
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,270 0,07
			Total Partida.....	2,34

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
14.24	E12ECM080b	m.	CIRC. MONOF. ALUMBRADO NAVE 15 A. Circuito para alumbrado de nave 15 A. realizado con conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico y libre de halógenos, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.	
	O01BL200	0,036 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 0,57
	O01BL210	0,036 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490 0,56
	P15GZ020	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu.L/Halóg.	0,385 1,16
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
			3,000 % Costes indirectos	3,330 0,10
			Total Partida.....	3,43
14.25	E12ECM080c	m.	CIRCUITO MONOF. TOMAS USO GENERAL Cu 2,5mm².+TT Circuito para tomas de uso general realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), libre de halógenos, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.	
	O01BL200	0,036 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 0,57
	O01BL210	0,036 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490 0,56
	P15GR020	1,000 m.	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,206 0,21
	P15GZ020	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu.L/Halóg.	0,385 1,16
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
			3,000 % Costes indirectos	3,540 0,11
			Total Partida.....	3,65
14.26	E12ECM090b	m.	CIRCUITO MONOF. TOMAS USO GENERAL Cu 4mm².+TT Circuito para tomas de uso general realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), libre de halógenos, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.	
	O01BL200	0,036 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 0,57
	O01BL210	0,036 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490 0,56
	P15GR020	1,000 m.	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,206 0,21
	P15GZ030	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 4 mm ² Cu.L/Halóg.	0,617 1,85
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
			3,000 % Costes indirectos	4,230 0,13
			Total Partida.....	4,36
14.27	E12ECT140b	m	CIRCUITO 40A. POT. 21kW. 5COND. Cu 16 mm². Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm ² . de sección y aislamiento 0,6/1KV. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
	O01BL200	0,036 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 0,57
	O01BL210	0,036 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490 0,56
	P15GB050	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	0,420 0,42
	P15GZ060	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 16 mm ² Cu.L/Halóg.	1,182 5,91
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
			3,000 % Costes indirectos	8,500 0,26
			Total Partida.....	8,76
14.28	E12ECT090b	m	CIRCUITO 15A. POT. 8kW. 3COND. Cu RZ1K 2,5mm². Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por tres conductores (fase, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm ² . de sección y aislamiento tipo RZ1K. Montado bajo canalización existente.	
	O01BL200	0,031 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 0,49
	O01BL210	0,031 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490 0,48
	P15AD010b	3,000 m.	Cond.aísla. 0,6-1kV 2,5 mm ² Cu	0,094 0,28
	P01DW020	0,500 ud	Pequeño material	1,036 0,52
			3,000 % Costes indirectos	1,770 0,05
			Total Partida.....	1,82

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)	
14.29	E12ECT090bb	m	CIRCUITO 15A. POT. 8kW. 5COND. Cu RZ1K 2,5mm2. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por 5 conductores (3 fases, neutro y tierra) de cobre de 6mm2. de sección y aislamiento tipo RZ1K. Montado bajo canalización existente.		
	O01BL200	0,061 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	0,97
	O01BL210	0,061 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490	0,94
	P15AD010b	5,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 2,5 mm2 Cu	0,094	0,47
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	3,420	0,10
			Total Partida.....		3,52
14.30	E12ECT110b	m	CIRCUITO 25A. POT. 13kW. 5COND. Cu RZ1K 6mm2. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.		
	O01BL200	0,116 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	1,84
	O01BL210	0,116 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490	1,80
	P15AD010	5,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	0,231	1,16
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	5,840	0,18
			Total Partida.....		6,02
14.31	E12ECT140	m	CIRCUITO 50A. POT. 31kW. 5COND. Cu RZ1K 16mm2. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia máxima de 31 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.		
	O01BL200	0,116 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	1,84
	O01BL210	0,116 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490	1,80
	P15AD030	5,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm2 Cu	1,114	5,57
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	10,250	0,31
			Total Partida.....		10,56
14.32	E12EML011	ud	PUNTO LUZ SENCILLO Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, instalado. s/REBT.		
	O01BL200	0,144 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	2,29
	O01BL220	0,145 h.	Ayudante-Electricista	13,760	2,00
	P15GR010	8,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,103	0,82
	P15GZ010	16,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu.L/Halóg.	0,051	0,82
	P15GK050	1,000 ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,086	0,09
	P15HE010	1,000 ud	Interruptor unipolar	6,159	6,16
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	13,220	0,40
			Total Partida.....		13,62
14.33	E12EML010b	ud	PUNTO LUZ EMERGENCIA SENCILLO Punto de luz de emergencia sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V. Totalmente instalado. Según REBT.		
	O01BL200	0,144 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	2,29
	O01BL220	0,145 h.	Ayudante-Electricista	13,760	2,00
	P15GR010	8,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,103	0,82
	P15GA010	16,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,051	0,82
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	6,970	0,21
			Total Partida.....		7,18

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)	
14.34	E12EML011b	ud	PUNTO LUZ EMERGENCIA NAVE		
			Punto de luz de emergencia en nave realizado con tubo PVC rígido de 40mm. diámetro y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de mecanismo superficie estanca; instalado. s/REBT.		
	O01BL200	0,144 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	2,29
	O01BL220	0,145 h.	Ayudante-Electricista	13,760	2,00
	P15AF010	8,000 m.	Tubo rígido PVC D=40 mm.	0,745	5,96
	P15GA010	16,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,051	0,82
	P15GK080	1,000 ud	Caja reg. sup.estanca 105x105	1,867	1,87
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	13,980	0,42
			Total Partida.....		14,40
14.35	P15PROPIO05	PA	BASE ENCHUFE SUP. ATEX ANTIDFLAGRANTE		
			Base de enchufe ATEX antideflagrante de superficie realizada con tubo metálicoblindado de M 20 y conductor RZ1K de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico, con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo ATEXI con tornillos, base de enchufe sistema 10-16 A. (II+t.), instalada. Para instalación de tomas de corriente en hornacinas en galerías de fosos.		
			Sin descomposición		35,000
			3,000 % Costes indirectos	35,000	1,05
			Total Partida.....		36,05
14.36	E12EMOB010b	ud	BASE ENCHUFE DOBLE C/T.T. LATERAL		
			Base de enchufe DOBLE con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido libre de halógenos de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal gris esmeril con tornillos, base de enchufe sistema 10-16 A. (II+t.), Totalmente instalada.Según REBT.		
	O01BL200	0,184 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	2,92
	O01BL220	0,184 h.	Ayudante-Electricista	13,760	2,53
	P15GR010	6,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,103	0,62
	P15GA020	18,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	0,103	1,85
	P15GK050	2,000 ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,086	0,17
	P15HE080b	2,000 ud	Base ench.bipolar c/TT lateral	2,570	5,14
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	14,270	0,43
			Total Partida.....		14,70
14.37	E12ERC050b	m.	DERIVACIÓN INDIVID. COND. 3(1x70)+1x35+TT mm2 Cu.		
			Derivación individual enterrada bajo tubo desde BTV a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x70)+1x35+T.T. 35 mm ² . con aislamiento tipo RZ!K-0,6/1 kV, bajo canalización existente, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Según REBT.		
	O01BL200	0,058 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	0,92
	O01BL210	0,058 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490	0,90
	P15AE130	3,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x70 Cu	10,621	31,86
	P15AE110	1,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x35 Cu	4,454	4,45
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	39,170	1,18
			Total Partida.....		40,35

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)	
14.38	E12ERC060b	m.	ACOMETIDA CABLE 3,5x95mm2 Cu M.EMPOTRADO Acometida, formada por cable de 3,5x95 mm2, con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC de D=160 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según REBT.		
	O01BL200	0,116 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	1,84
	O01BL210	0,116 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490	1,80
	P22R180b	1,000 ud	Tubo estructurado PVC D=160mm.	1,199	1,20
	P15AE140	1,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x95 Cu	42,375	42,38
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	48,260	1,45
			Total Partida.....		49,71
14.39	E12EIAF020b	ud	REGLETA FLUORESCENTE ANTIDEFLAG. 1x36 W. Regleta de superficie de 1x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura antideflagrante, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.		
	O01BL200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	15,89
	O01BL220	1,000 h.	Ayudante-Electricista	13,760	13,76
	P16BA020b	1,000 ud	Conjunto regleta+fluor. 1x36 W.AF antidef.	205,577	205,58
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	236,270	7,09
			Total Partida.....		243,36
14.40	E12EIAE020b	ud	LUMIN.CORELINE ESTANCA WT120C LED40S-840 38w. Luminaria estanca en material plástico tipo CORELINE WT120C LED 40S-840 de Philips o equivalente, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor y material del reflector en acero, dotada de lámpara tecnología LED de 38W. 4000lúm. Totalmente instalada y funcionando, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.		
	O01BL200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	7,95
	O01BL220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	13,760	6,88
	P16EC070b	1,000 ud	Lámpara Coreline LED 38 W.	55,197	55,20
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	71,070	2,13
			Total Partida.....		73,20
14.41	E12EIAE021	ud	LUMINARIA ESTANCA CORELINE DN 125B LAMPARA LED 41w. Luminaria estanca en material plástico tipo CORELINE DN125B de Philips o equivalente, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor y material del reflector en acero, dotada de lámpara tecnología LED de 41w. Totalmente instalada y funcionando, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.		
	O01BL200	0,400 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	6,36
	O01BL220	0,400 h.	Ayudante-Electricista	13,760	5,50
	P16EC070bb	1,000 ud	Lámpara Coreline LED DN 125B 41 W.	40,319	40,32
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	53,220	1,60
			Total Partida.....		54,82
14.42	E12EIEA011	ud	DOWNLIGHT EMPOT. DN 130B LED 10S-830 11w. Luminaria tipo Downlight LED para empotrar con lámpara de 11 W. (2100 lm), tipo DN130B de Philips o equivalente, reflector de policarbonato. Totalmente instalada y funcionando, incluyendo replanteo y conexionado. Según REBT.		
	O01BL200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	4,77
	O01BL220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	13,760	4,13
	P16DA011	1,000 ud	Downlight Philips DN460B o similar	40,430	40,43
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	50,370	1,51
			Total Partida.....		51,88

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
14.43	E12EIED061	ud	LUMIN.PANTALLA LED EMPOT. CORELINE BB5464 39w. Luminaria empotrable tecnología LED tipo CORELINE BB5464 de Philips o equivalente, con cuerpo-carcasa fabricado en chapa de acero electrozincado y sistema óptico en chapa de aluminio, con lámpara de 39W. 4.000lm y difusor doble parabólico especular anti-irradiación, de baja luminancia y elevado rendimiento. Totalmente instalada y funcionando, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.	
	O01BL200	0,400 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 6,36
	O01BL220	0,400 h.	Ayudante-Electricista	13,760 5,50
	P16CA062b	1,000 ud	Lum.emp.LED 39w. 600x600mm.	141,625 141,63
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
		3,000 %	Costes indirectos	154,530 4,64
			Total Partida.....	159,17
14.44	E12EIAC060b	ud	CAMPANA INDUSTRIAL LED PHILIPS BY471P 138w Luminaria de iluminación industrial modelo BVS400 ECO142 de Philips o equivalente, con lámparas para suspender tecnología LED antideflagrantes de 36w., cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.	
	O01BL200	1,200 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 19,07
	O01BL220	1,200 h.	Ayudante-Electricista	13,760 16,51
	P16BF060b	1,000 ud	Lum.ind.LED BY471P Philips 138w.	387,170 387,17
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
		3,000 %	Costes indirectos	423,790 12,71
			Total Partida.....	436,50
14.45	E12EIAB050b	ud	UNIDAD CONTROL PRESENCIA OCCUSWITCH LRM208 Unidad de control de presencia y luz diurna Occuswitch LRM208 de Philips o similar, con sensor de control avanzado DALI para dependencias administrativas. Totalmente instalado y funcionando.	
	O01BL200	0,600 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 9,53
	O01BL220	0,600 h.	Ayudante-Electricista	13,760 8,26
	P23RD090b	1,000 ud	Equipo Occuswitch LRM 208 Philips	81,374 81,37
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
		3,000 %	Costes indirectos	100,200 3,01
			Total Partida.....	103,21
14.46	E12EML080	ud	DETECTOR MOVIMIENTO LRM1010/00 8 m. 180º Detector de presencia de 8 m. de cobertura en ángulo de 180º modelo L4M1010/00 OS empotrado en techo de tamaño pequeño, para una potencia de 500 W. max. para uso en interior, incluyendo montaje y conexionado. Medida la unidad instalada.	
	O01BL200	0,400 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 6,36
	O01BL220	0,400 h.	Ayudante-Electricista	13,760 5,50
	P23RD0501	1,000 ud	Det.presencia 8 m. 180º	30,837 30,84
		3,000 %	Costes indirectos	42,700 1,28
			Total Partida.....	43,98
14.47	P15PROPIO07	PA	GESTIÓN ADMTIVA/CONEXIÓN ELÉCTRICA PA Partida alzada, a justificar, por gestión administrativa por parte de la compañía suministradora de acometida eléctrica y conexión de la misma, según normativa específica vigente, incluidos los derechos de enganche.	
			Sin descomposición	485,437
		3,000 %	Costes indirectos	485,437 14,56
			Total Partida.....	500,00

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:15 INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
15.1	ICS050	Ud	INTERACUMULADOR ACERO VITRIFIC.SUELO 120 L C/ASLM.	
			Interacumulador de acero vitrificado, de suelo, con intercambiador de un serpentín, de 120 l, eficiencia energética clase B, 951x500x585 mm, modelo ST 120-2 E "JUNKERS", potencia máxima del intercambiador 25,1 kW, temperatura de acumulación de 40°C a 60°C, temperatura de desinfección de depósito de 70°C, control de temperatura por sonda NTC, tiempo de recuperación 20 minutos, presión máxima admisible del depósito de 10 bar, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, válvula de seguridad para la entrada de agua fría de 6 bar. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje, sistema de regulación y control y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	
		0,658 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
		0,658 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	13,060
	mt38csg050...	1,000 Ud	Interacum.acero vitrif.c/int.1 serpentín 100 litros.	325,497
	mt37svs010c	1,000 Ud	Válvula seguridad latón rosca D=1/2" tarada 6 bar	2,231
	mt37sve010c	2,000 Ud	Válvula esfera latón niquelado para roscar de 3/4".	3,000
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula esfera latón niquelado para roscar de 1".	4,943
	mt38www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	0,732
		3,000 %	Costes indirectos	363,450
			Total Partida.....	374,35

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
15.2	ICB011	Ud	CAPTADOR SOLAR TERM.JUNKERS FKC-2 2,25m2.	
			Suministro e instalación de captador solar térmico plano, modelo FKC-2 S CTE "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1175x2017x87 mm, superficie útil 2,25 m², rendimiento óptico 0,766, coeficiente de pérdidas primario 3,216 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,015 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico, cubierta protectora de vidrio, absorbedor con tratamiento selectivo (cromo negro), aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor, circuito hidráulico de parrilla de tubos, uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre estructura soporte para cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.	
		4,236 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
		4,236 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	13,060
	mt38csj010a	2,000 Ud	Captador FKC-2 JUNKERS c/panel m.v. Sútil=2,...	328,495
	mt38csj030b	1,000 Ud	Estruct.soporte captador solar térmico 1 panel "J...	21,414
	mt38csj031a	2,000 Ud	Juego fij. cubierta teja soportes captador FKA 3-...	23,192
	mt38csj040a	1,000 Ud	Kit conex.hidráulicas p/captadores en tejado FS ...	72,090
	mt38csj120	1,000 Ud	Purgador autom. ELT 6 "JUNKERS", c/válv.esfer...	37,809
	mt38csj070b	1,000 Ud	Válvula seguridad especial V6 "JUNKERS", 6 bar	20,166
	mt38csj050	1,000 Ud	Bidón 10 lts. agua-glicol relleno captador tª -28°...	20,903
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula esfera latón niquelado para roscar de 1".	4,943
		3,000 %	Costes indirectos	1.008,650
			Total Partida.....	1.038,91

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)	
15.3	ICS005	Ud	PUNTO DE LLENADO CU RÍGIDO DISTR.AGUA 13/15mm C/AISL.		
			Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, completo, incluyendo válvula esfera, válvula de retención, contador y filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. Instalado, comprobado y funcionando.		
		001BO170	0,561 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	8,96
		O01BO195	0,561 h. Ayudante-Fontanero/Calefactor	13,060	7,33
		mt37tca400b	2,000 Ud Mat.auxil.p/montaje y sujeción a obra tuberías C...	0,197	0,39
		mt37tca010be	2,000 m Tubo Cu ríg. e=1mm. D=13/15mm., según UNE-...	4,780	9,56
		mt37sve010b	2,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar ...	2,085	4,17
		mt37www060b	1,000 Ud Filtro retenedor residuos de latón, con tamiz de a...	2,508	2,51
		mt37cic020a	1,000 Ud Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de di...	22,340	22,34
		mt37svr010a	1,000 Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	1,442	1,44
		mt17coe055ci	2,000 m Coq.espuma elastom. Dint=19mm, e=25mm cau...	4,728	9,46
		mt17coe110	0,050 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	9,654	0,48
			3,000 % Costes indirectos	66,640	2,00
			Total Partida.....		68,64
15.4	ICS010	m	CIRC. PRIMARIO TUB. DISTRIB. AGUA-ANTICONG. Cu RÍG. 16/18mm. C/AISLAM.		
			Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluyendo replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales, colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales, colocación del aislamiento, aplicación del revestimiento superficial del aislamiento y Realización de pruebas de servicio.		
		001BO170	0,238 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	3,80
		O01BO195	0,238 h. Ayudante-Fontanero/Calefactor	13,060	3,11
		mt37tca400c	1,000 Ud Mat.auxil.p/montaje y sujeción a obra tuberías C...	0,248	0,25
		mt37tca010ce	1,000 m Tubo Cu ríg. e=1mm. D=16/18mm., según UNE-...	6,030	6,03
		mt17coe080ab	1,000 m Coquilla cilíndrica moldeada LV abierta longitud....	2,012	2,01
		mt17coe120	0,476 kg Emulsión asfáltica protección coquillas LV tipo E...	1,030	0,49
		mt17coe130a	0,040 kg Pintura protectora polietileno clorosulfonado p/ai...	12,114	0,48
			3,000 % Costes indirectos	16,170	0,49
			Total Partida.....		16,66
15.5	ICS010f	m	TUB. DISTRIB. A.C.S. TUBO Cu RÍG. 16/18mm. C/AISLAM.		
			Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluyendo replanteo del recorrido, colocación y fijación de las tuberías, accesorios y piezas especiales, colocación y aplicación del aislamiento y revestimiento superficial del mismo, así como realización de pruebas de servicio.		
		001BO170	0,207 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	3,31
		O01BO195	0,207 h. Ayudante-Fontanero/Calefactor	13,060	2,70
		mt37tca400c	1,000 Ud Mat.auxil.p/montaje y sujeción a obra tuberías C...	0,248	0,25
		mt37tca010ce	1,000 m Tubo Cu ríg. e=1mm. D=16/18mm., según UNE-...	6,030	6,03
		mt17coe055cq	1,000 m Coquilla espuma elast.resist. vapor agua Dint=19...	2,778	2,78
		mt17coe110	0,029 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	9,654	0,28
		mt17coe130a	0,033 kg Pintura protectora polietileno clorosulfonado p/ai...	12,114	0,40
			3,000 % Costes indirectos	15,750	0,47
			Total Partida.....		16,22

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)	
15.6	ICS015	Ud	PUNTO VACIADO CU 26/28mm C/AISL.		
			Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente.		
	O01BO170	0,395 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	6,31
	O01BO195	0,395 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	13,060	5,16
	mt37tca400e	2,000 Ud	Mat.auxil.p/montaje y sujeción a obra tuberías C...	0,402	0,80
	mt37tca010ee	2,000 m	Tubo Cu ríg. e=1mm. D=26/28mm., según UNE-...	9,628	19,26
	mt37sve010d	1,000 Ud	Válvula esfera latón niquelado para roscar de 1".	4,943	4,94
			3,000 % Costes indirectos	36,470	1,09
			Total Partida.....		37,56
15.7	ICS020	Ud	ELECTROBOMBA CENTR. HIERRO FUNDIDO 0,071Kw.		
			Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, incluyendo filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluyendo replanteo y colocación de la bomba de circulación, conexión a la red de distribución y prueba de comprobación de funcionamiento.		
	O01BO170	2,631 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	42,04
	O01BO195	2,631 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	13,060	34,36
	mt37bce005a	1,000 Ud	Electrob.centrifuga 3 v. potencia 0,071 kW.	74,326	74,33
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula esfera latón niquelado para roscar de 1".	4,943	9,89
	mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor latón con tamiz inoxid	6,494	6,49
	mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	2,613	2,61
	mt37www050c	2,000 Ud	Mang.antivib.goma con rosca 1" presión max.10 ...	8,366	16,73
	mt42www040	1,000 Ud	Man.b.D.esf.=100mm, toma vertical, rosc1/2"	5,544	5,54
	mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar ...	2,085	4,17
	mt37tca010ba	0,350 m	Tubo Cu rígido pared e=1mm, D=13/15 mm, s/U...	2,430	0,85
	mt35aia090ma	3,000 m	T.ríg.PVC enchuf.curv.caliente, negro D=16 mm.	0,430	1,29
	mt35cun040ab	9,000 m	C.unip.H07V-K conductor Cu 5(-K) s=2,5mm2.	0,205	1,85
			3,000 % Costes indirectos	200,150	6,00
			Total Partida.....		206,15
15.8	ICS040	Ud	VASO DE EXPANSIÓN CERRADO CAP 5 L.		
			Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 litros, 190 mm. de altura, 270 mm. de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluyendo replanteo, colocación y conexión del vaso de expansión a la red de distribución.		
	O01BO170	0,570 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	9,11
	O01BO195	0,570 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	13,060	7,44
	mt38vex010a	1,000 Ud	V.exp.cerrado 5 lts. rosca D=3/4" 10 bar	7,337	7,34
	mt38vex015	1,000 Ud	Conexión vv.ee.c/soportes y latiguillos conexión	31,130	31,13
	mt42www040	1,000 Ud	Man.b.D.esf.=100mm, toma vertical, rosc1/2"	5,544	5,54
			3,000 % Costes indirectos	60,560	1,82
			Total Partida.....		62,38

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
15.9	ICS045	Ud	VASO EXPANSIÓN ABIERTO CAP 8 L.	
			Suministro e instalación de vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l, presión máxima 10 bar, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluyendo replanteo, colocación y conexionado del vaso a la red de distribución.	
	O01BO170	0,570 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 9,11
	O01BO195	0,570 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	13,060 7,44
	mt38vex020a	1,000 Ud	V.exp. ACS acero vit 8 l., 10 bar.	17,694 17,69
	mt42www040	1,000 Ud	Man.b.D.esf.=100mm, toma vertical, rosc1/2"	5,544 5,54
			3,000 % Costes indirectos	39,780 1,19
			Total Partida.....	40,97
15.10	ICS080	Ud	PURGADOR AIRE C/BOYA 1/2" DIAMETRO	
			Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluyendo replanteo, colocación y conexionado del purgador.	
	O01BO170	0,088 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 1,41
	O01BO195	0,088 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	13,060 1,15
	mt37sgl020d	1,000 Ud	Purgador aut.aire latón c/boya y rosca D=1/2"	3,485 3,49
	mt38www012	0,050 Ud	Mat.aux.instalaciones calefacción y ACS	1,799 0,09
			3,000 % Costes indirectos	6,140 0,18
			Total Partida.....	6,32
15.11	ICX025	Ud	CENTRALITA SIST. SOLAR C/SONDAS TEMPERATURA	
			Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección mediante sonda contra sobretemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico y pantalla LCD retroiluminada. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluyendo replanteo, colocación y fijación de los elementos, así como conexionado con la red eléctrica.	
	O01BO170	8,528 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 136,28
	O01BO195	8,528 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	13,060 111,38
	mt38csg080a	1,000 Ud	C.sistema capt. c/sonda protec.cap.solar	107,394 107,39
	mt38csg085a	2,000 Ud	Sonda temp.p/centralita control s.captación s.t.	7,372 14,74
	mt35aia090ma	10,000 m	T.ríg.PVC enchuf.curv.caliente, negro D=16 mm.	0,430 4,30
	mt35cun020a	20,000 m	C.unip.ES07Z1-K(AS) cdtor.mult. Cu=1,5mm2	0,352 7,04
			3,000 % Costes indirectos	381,130 11,43
			Total Partida.....	392,56

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:16 INSTALACIONES DE VENTILACIÓN y CLIMATIZACIÓN

16.1	E12CLECR031	ud	CONSOL.REMO. AIRE SPLIT 3.500Wf INVERTER Suministro e instalación de consola remota de aire acondicionado tipo SPLIT de pared, bomba de calor, sistema inverter, de Mitsubishi Electric serie PKA o equivalente, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 3,5 kW. y potencia calorífica nominal 4,0 kW., consumo 1.080w, Clase A++/A+, nivel sonoro 21 dBA. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluyendo replanteo, canalización de cobre deshidratado y calorifugado, relleno de circuitos con refrigerante, taladros en muro, pasamuros, soporte de sujeción dotado de tacos antivibratorios para la unidad exterior y p.p. de líneas frigoríficas de conexionado con redes eléctrica y de desagüe. Según RITE.	
	O01BO170	5,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P21OE030b	1,000 ud	Consola rem.aire 3.5 Wf inverter	906,251
	P21OE090	1,000 ud	Instalación de cons. remota	188,300
		3,000 %	Costes indirectos	1.174,450
			Total Partida.....	1.209,68
16.2	E12CLECR252	ud	CONSOLA REM.AIRE CASSETTE TECHO 7.510WF Unidad consola remota de condensación por aire tipo cassette, empotrada en falso techo, bomba de calor, sistema inverter, de Mitsubishi Electric modelo SPLZ 71 o equivalente, sistema 1x1; Capacidad frigorífica: 7.510W, capacidad calorífica: 8.000W., consumo: 2.035W., Clase A/A. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluyendo replanteo, canalización de cobre deshidratado y calorifugado, relleno de circuitos con refrigerante, taladros en muro, pasamuros, soporte de sujeción dotado de tacos antivibratorios para la unidad exterior y p.p. de líneas frigoríficas de conexionado con redes eléctrica y de desagüe. Según RITE.	
	O01BO170	3,160 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P21OG132	1,000 ud	Consola Cassette aire B-C 7,5Wf	1.884,455
	P21OG150	1,000 ud	Líneas frigoríficas precargadas	239,574
	P21OG070	1,000 ud	Instalación consola remota	193,653
		3,000 %	Costes indirectos	2.368,180
			Total Partida.....	2.439,23
16.3	ICR110	Ud	UNIDAD FILTRACIÓN RENOV.AIRE 2.050m3/h c/FILTROS Unidad de filtración para renovación de aire con placas de flujo cruzado modelo RECUP-20-H de "SODECA" o equivalente, para un caudal máximo de 2050m³/h, eficiencia sensible 52%, para montaje horizontal dimensiones 1000x1000x500mm. y nivel de presión sonora de 48 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de chapa de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 355 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con 2 motores eléctricos velocidad 450 w. cada uno a una tensión de 220, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluyendo replanteo, colocación y fijación del recuperador y conexionado con la red eléctrica.	
	O01BO170	0,870 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	O01BO195	0,870 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	13,060
	mt42rsp020...	1,000 Ud	Ud filtración renov.aire caudal 2.050m3/h.	1.183,780
		3,000 %	Costes indirectos	1.209,040
			Total Partida.....	1.245,31

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
16.4	E12HVVH022	ud	EXTRACTOR TUBULAR HELIOCENTRÍF. 1.300 m3/h. Extractor tubular de tipo heliocentrífugo, modelo TD1300/250, para un caudal nominal de 1.300 m3/h., con una potencia eléctrica de 155 W. Incluso soporte de sujección, embocadura a red de conductos, pequeño material, material accesorio y montaje. Medida la unidad instalada, según CTE DB HS3.	
	O01BO180	0,500 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,760 7,88
	P21WV331	1,000 ud	Extractor heliocent.1010 m3/h 155W.	230,417 230,42
		3,000 %	Costes indirectos	238,300 7,15
			Total Partida.....	324,45
16.5	E12CLVDC012	ud	EXTRACTOR-VENTILADOR CENTRÍFUGO 2.350 m3/h Módulo de ventilación extracción de aire modelo ILB/4-250 de "S&P" o equivalente, para un caudal de 2.350 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 1/2 CV. de potencia, construido a base de paneles de acero galvanizado con aislamiento termoacústico, ventilador centrífugo de doble aspiración, provisto de amortiguadores elásticos y punta flexible en la boca de salida, con compuerta de registro y junta estanca. Según R.I.T.E.	
	O01BO180	1,500 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,760 23,64
	P21WV010b	1,000 ud	Ventilador centrífugo 2.350 m3/h	291,337 291,34
		3,000 %	Costes indirectos	314,980 9,45
			Total Partida.....	324,43
16.6	ICR021b	m²	CONDUCTO AUTO.PANEL LANA VIDRIO REVESTIDO DOS CARAS Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluyendo replanteo del recorrido de los conductos, marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos, montaje y fijación de conductos y realización de pruebas de servicio.	
	O01BO170	0,305 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 4,87
	O01BO195	0,305 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	13,060 3,98
	mt42con030a	1,150 m²	Panel rígido AD lana de vidrio rev. a dos caras e...	6,883 7,92
	mt42con020	1,500 m	Cinta autoadh. Al e=50 micras resinas acrílicas p...	0,100 0,15
	mt42con025	0,500 Ud	Soporte ac.galv. sujec.forjado cond.rectangular l...	2,226 1,11
	mt42www011	0,100 Ud	Repercusión, por m², material auxiliar p/fijación-c...	6,950 0,70
		3,000 %	Costes indirectos	18,730 0,56
			Total Partida.....	19,29
16.7	E12CLDCH180	m.	T.PARED DOBLE GALVAN. D=300mm Tubería de pared doble de D=300 mm. y 0,5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, 0,8 mm en accesorios, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento, instalado. Según R.I.T.E.	
	O01BO170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 3,20
	O01BO180	0,200 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,760 3,15
	P21CH180	1,000 m.	Tubo galv.p.d. e=0,5/0,8.D=300	51,154 51,15
		3,000 %	Costes indirectos	57,500 1,73
			Total Partida.....	59,23
16.8	E12CLDCH170	m.	T.PARED DOBLE GALVAN. D=250mm Tubería de pared doble de D=250 mm. y 0,5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, 0,8 mm en accesorios, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento, instalado. Según R.I.T.E.	
	O01BO170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980 3,20
	O01BO180	0,200 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,760 3,15
	P21CH170	1,000 m.	Tubo galv.p.d. e=0,5/0,8.D=250	44,396 44,40
		3,000 %	Costes indirectos	50,750 1,52
			Total Partida.....	52,27

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)	
16.9	E12CLDCH160	m.	T.PARED DOBLE GALVAN. D=200mm Tubería de pared doble de D=200 mm. y 0,5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, 0,8 mm en accesorios, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento, instalado. Según R.I.T.E.		
	O01BO170		0,200 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	3,20
	O01BO180		0,200 h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,760	3,15
	P21CH160		1,000 m. Tubo galv.p.d. e=0,5/0,8.D=200	37,492	37,49
			3,000 % Costes indirectos	43,840	1,32
			Total Partida.....		45,16
16.10	E12CLDRS042	ud	REJILLA IMP. 600x700 C/REGULACIÓN Rejilla de impulsión deflexión con fijación invisible 600x700 y láminas horizontales ajustables individualmente en aluminio extruido, con regulación; instalada, homologada. Según R.I.T.E.		
	O01BO170		0,200 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	3,20
	P21RS042		1,000 ud Rejilla impulsión 600x700 c/regulación	55,677	55,68
			3,000 % Costes indirectos	58,880	1,77
			Total Partida.....		60,65
16.11	E12HVB030	ud	BOCA EXTRACCIÓN REDONDA CHAPA D=125 Boca extracción de chapa de acero, recubierta con pintura epoxi de color blanco, de 125 mm de diámetro, modelo BOC-125, utilizada para extracción de aire en estancias y locales comerciales, con obturador central móvil para regulación del caudal, i/p.p. de piezas de remate, instalado, homologado, según CTE DB HS3.		
	O01BO170		1,000 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	15,98
	P21EB030		1,000 ud Boca extracción chapa regulable D=125	21,697	21,70
			3,000 % Costes indirectos	37,680	1,13
			Total Partida.....		38,81
16.12	E12CLDRR020	ud	REJILLA RETURN. LAMA. H. 150x400 Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 150x400 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo. Según R.I.T.E.		
	O01BO170		0,200 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	3,20
	P21RR020		1,000 ud Rejilla retorno 150x400	18,528	18,53
			3,000 % Costes indirectos	21,730	0,65
			Total Partida.....		22,38
16.13	E12CLDRR010	ud	REJILLA RETURN. LAMA. H. 150x300 Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 150x300 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo. Según R.I.T.E.		
	O01BO170		0,200 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	3,20
	P21RR010		1,000 ud Rejilla retorno 150x300	8,026	8,03
			3,000 % Costes indirectos	11,230	0,34
			Total Partida.....		11,57
16.14	E12CLDRD010	ud	REJILLA IMP. 150x300 DOBLE DEFL. Rejilla de impulsión doble deflexión con fijación invisible 150x300 con compuerta, y láminas horizontales ajustables individualmente en aluminio extruido, instalada, homologado. Según R.I.T.E.		
	O01BO170		0,200 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	3,20
	P21RD010		1,000 ud Rejilla impul.150x300 d.d.c/comp	13,380	13,38
			3,000 % Costes indirectos	16,580	0,50
			Total Partida.....		17,08

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)	
16.15	E12CLDRD020	ud	REJILLA IMP. 150x400 DOBLE DEFL. Rejilla de impulsión doble deflexión con fijación invisible 150x400, con compuerta, y láminas horizontales ajustables individualmente en aluminio extruido, instalada, homologado. Según R.I.T.E.		
	O01BO170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	3,20
	P21RD020	1,000 ud	Rejilla impul.150x400 d.d.c/comp	28,824	28,82
		3,000 %	Costes indirectos	32,020	0,96
			Total Partida.....		32,98
16.16	E12CLDPR010	ud	COMPUERTA REGULACIÓN 150x300 Compuerta de regulación de aire en conductos para mando normal o automático de 150x300 mm., con actuador proporcional, instalada. Según R.I.T.E.		
	O01BO170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	3,20
	P21PR010	1,000 ud	Compuerta regulación 150x300	47,111	47,11
	P21PR070	1,000 ud	Actuador compuerta proporcional	51,394	51,39
		3,000 %	Costes indirectos	101,700	3,05
			Total Partida.....		104,75
16.17	P17PROPIO01	m.	RED INTERCONEXIÓN UDS. INT-EXT Cu 1,5 mm2. Red de interconexión entre unidades de exterior con sus correspondientes unidades de interior formado por tuberías de cobre especial para aplicaciones frigoríficas de 3/8" y 1/4", calorifugadas con coquilla de tipo Armaflex, líneas eléctricas de interconexión entre unidades con conductor de cobre 1,5 mm2 bajo tubo, pequeño material, material accesorio, prueba de fugas y montaje. Medida la unidad instalada y probada.		
			Sin descomposición		10,117
		3,000 %	Costes indirectos	10,117	0,30
			Total Partida.....		10,42
16.18	P17PROPIO02	m.	RED INTERCONEXIÓN UDS. INT-EXT Cu 2,5 mm2. Red de interconexión entre unidades de exterior con sus correspondientes unidades de interior formado por tuberías de cobre especial para aplicaciones frigoríficas de 5/8" y 3/8", calorifugadas con coquilla de tipo Armaflex, líneas eléctricas de interconexión entre unidades con conductor de cobre 2,5 mm2 bajo tubo, pequeño material, material accesorio, vacío frigorífico, pruebas de presión prueba de fugas y montaje. Medida la unidad instalada y probada.		
			Sin descomposición		15,408
		3,000 %	Costes indirectos	15,408	0,46
			Total Partida.....		15,87

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:17 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

17.1	E12EIM102	ud	BLQ.AUT.EMERGENCIA 60 lm. CLASE II Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo C3 o similar, IP424 clase II de 60 lúm., con lámparas fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93 (flujo), autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, según Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión de obligado cumplimiento; alimentación 230 V. 50/60 Hz., acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. Incluyendo 2 Leds de señalización con indicador de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01BL200	0,306 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	4,86
	P16FA070b	1,000 ud	Emergencia C3 flu. 60 lm. 1 h.	38,546	38,55
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	44,450	1,33
			Total Partida.....		45,78
17.2	E12EIM104	ud	BLQ.AUT.EMERGENCIA 120 lm. CLASE II Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo C3 o similar, IP424 clase II de 120 lúm., con lámparas fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93 (flujo), autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, según Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión de obligado cumplimiento; alimentación 230 V. 50/60 Hz., acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. Incluyendo 2 Leds de señalización con indicador de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01BL200	0,306 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	4,86
	P16FA074	1,000 ud	Emergencia C3 flu. 120 lm. 1 h.	47,111	47,11
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	53,010	1,59
			Total Partida.....		54,60
17.3	E12EIM106	ud	BLQ.AUT.EMERGENCIA 250 lm. CLASE II Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo B65 combinada o similar, IP65 de 250 lúm., con lámpara fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93, autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, enchufable con zócalo conector. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. Acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, materiales resistentes al calor y al fuego. Puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01BL200	0,306 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	4,86
	P16FA110b	1,000 ud	Emergencia IP65 250 lm.	55,677	55,68
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036	1,04
			3,000 % Costes indirectos	61,580	1,85
			Total Partida.....		63,43
17.4	P15PROPI009	PA	BLQ.AUT.EMER.100 Lúm. ANTIDFLAGRANTE BLQ.AUT.EMER.100 Lúm. ANTIDFLAGRANTE		
			Sin descomposición		433,130
			3,000 % Costes indirectos	433,130	12,99
			Total Partida.....		446,12

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)	
17.5	E12PFEA030	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.		
	O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,910	1,29
	P23FJ030	1,000 ud	Extintor polvo ABC 9 kg. pr.in.	71,224	71,22
		3,000 %	Costes indirectos	72,510	2,18
			Total Partida.....		74,69
17.6	E12PFEE010	ud	EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.		
	O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,910	1,29
	P23FJ360	1,000 ud	Extintor CO2 5 kg.	126,927	126,93
		3,000 %	Costes indirectos	128,220	3,85
			Total Partida.....		132,07
17.7	E12PFJ010	ud	SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.		
	O01A060	0,250 h.	Peón especializado	12,910	3,23
	P23FK010	1,000 ud	Señal poliestireno extintor. Fotolu.	5,945	5,95
		3,000 %	Costes indirectos	9,180	0,28
			Total Partida.....		9,46
17.8	E12PFJ020	ud	SEÑAL POLIESTIRENO DE 210/297 mm Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.		
	O01A060	0,250 h.	Peón especializado	12,910	3,23
	P23FK100	1,000 ud	Señal poliestir. 1mm. de 210/297.	6,244	6,24
		3,000 %	Costes indirectos	9,470	0,28
			Total Partida.....		9,75
17.9	E12PFAE010	ud	PULSADOR DE ALARMA CON CRISTAL Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.		
	O01BL200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	11,92
	O01BL220	0,750 h.	Ayudante-Electricista	13,760	10,32
	P23FB100	1,000 ud	Pulsador de alarma	19,487	19,49
		3,000 %	Costes indirectos	41,730	1,25
			Total Partida.....		42,98
17.10	E12PFAG010	ud	SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL Sirena electrónica bitonal, con indicación acústica. Medida la unidad instalada.		
	O01BL200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890	11,92
	O01BL220	0,750 h.	Ayudante-Electricista	13,760	10,32
	P23FC100	1,000 ud	Sirena electrónica bitonal	60,251	60,25
		3,000 %	Costes indirectos	82,490	2,47
			Total Partida.....		84,96

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
17.11	E12PFAD020	ud	CENT. DETECCIÓN Y EXTIN. 4 ZONAS	
			Central de detección y extinción automática de incendios, más módulo master 4 salidas, con cuatro zonas de detección y dos de extinción, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador, batería de 24 v. y módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Medida la unidad instalada.	
	O01BL200	2,000 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 31,78
	O01BL220	2,000 h.	Ayudante-Electricista	13,760 27,52
	P23FA310	1,000 ud	Ctrl.detección y extinc. 4 zonas	409,398 409,40
		3,000 %	Costes indirectos	468,700 14,06
			Total Partida.....	482,76
17.12	E12PFEA040	ud	CARRO EXTINT.P. ABC 25 kg.PR.IN	
			Carro extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 25 kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	
	O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,910 1,29
	P23FJ040	1,000 ud	Extintor polvo ABC 25 kg. pr.in.	170,586 170,59
		3,000 %	Costes indirectos	171,880 5,16
			Total Partida.....	177,04
17.13	P15PROPIO11	PA	INTERCONEXIÓN CONDUCTORES INST.PROTECCIÓN	
			Partida de interconexión y conductores para interconexión de los elementos que componen la instalación, realizado en tubo de PVC rígido y cajas de superficie, con manguera de hilo 2x1,5 mm ² , completo, con elementos de fijación, etc. Totalmente instalado.	
			Sin descomposición	358,000
		3,000 %	Costes indirectos	358,000 10,74
			Total Partida.....	368,74

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
----	--------	----	-------------	------------

CAPITULO Nº:18 TELECOMUNICACIONES e INFORMÁTICA

18.1	E12TIB052	m.	CABLEADO RED PAR TRENZ. UTP/RJ-45 Cableado de red de par trenzado categoría 6 para señal informática y telefonía, formada por cable UTP/RJ-45 , en montaje en canaleta o empotrado bajo tubo PVC, desde armario Rack hasta cada puesto de informática, totalmente instalada, montaje y conexionado.	
	O01BL200	0,021 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890 0,33
	P22IB060b	1,000 m.	Cable UTP/RJ-45	0,325 0,33
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,036 1,04
		3,000 %	Costes indirectos	1,700 0,05
			Total Partida.....	1,75
18.2	E12TIM012	ud	TOMA SIMPLE RJ45 C6 UTP Toma simple RJ45 categoría 6 UTP (sin incluir cableado), realizada con canalización de tubo PVC corrugado de M 20/gp5, empotrada, montada e instalada. Para conexión de maquinaria.	
	O01BT161	0,107 h.	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	20,560 2,20
	O01BT167	0,107 h.	Oficial 2ª Instalador telecomunicación	19,220 2,06
	P22IM010	1,000 ud	Conector toma RJ-45 C6 UTP	2,578 2,58
	P22IM080	1,000 ud	Frontal 45x45 para 1 RJ-45 C6/C5e	0,797 0,80
	P22IM100	1,000 ud	Rótulo para toma	0,111 0,11
	P15GR010	6,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,103 0,62
		3,000 %	Costes indirectos	8,370 0,25
			Total Partida.....	8,62
18.3	P19PROPIO01	ud	PUESTO DE TRABAJO RED INFORMATICA UD puesto de trabajo para informática compuesto por dos tomas de corriente SCHUKO 16 A/II SAI, dos tomas de corriente SCHUKO 16A/II para fuerza y módulo de 4 conectores RJ 45 de 8 contactos, incluso PP de pequeño material, PP de apertura de hueco, colocación y montaje. Medida la ud instalada en superficie y empotrado	
			Sin descomposición	77,670
		3,000 %	Costes indirectos	77,670 2,33
			Total Partida.....	80,00
18.4	P19PROPIO02	ud	PUESTO DE TRABAJO CABINAS UD puesto de trabajo para cabinas de principio final de línea compuesto por caja estanca, interruptor magnetotérmico tripolar 3x16 A, un magnetotérmico bipolar 16A/II, dos toma de corriente SCHUKO 16 A/II ordenador, una tomas de corriente SCHUKO 16A/II para fuerza, una toma trifásica CETAC 16 A/III con toma de tierra y módulo de 2 conectores RJ 45 de 8 contactos, incluso PP de pequeño material, colocación y montaje. Medida la ud instalada en superficie.	
			Sin descomposición	145,000
		3,000 %	Costes indirectos	145,000 4,35
			Total Partida.....	149,35
18.5	P19PROPIO03	ud	PUESTO TOMAS INFORMÁTICAS GAL.FOSO UD puesto de tomas informáticas en hornacinas de galerías en foso compuesto por caja estanca, imódulo de 4 conectores RJ 45 de 8 contactos, incluso PP de pequeño material, colocación y montaje. Medida la ud instalada en superficie.	
			Sin descomposición	148,544
		3,000 %	Costes indirectos	148,544 4,46
			Total Partida.....	153,00

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
18.6	P19PROPIO05	m.	CABLEADO DE SEÑAL VGA MONITORES Cableado de señal VGA para conexión de monitores de información, instalado sobre canalización existente. Totalmente instalada con parte proporcional de conectores y pequeño material.	
			Sin descomposición	1,942
		3,000 %	Costes indirectos	1,942 0,06
			Total Partida.....	2,00

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:19 URBANIZACIÓN EXTERIOR y SEÑALIZACIÓN

19.1	U04BZ010	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.	
	O01A020	0,010 h.	Capataz	13,620 0,14
	O01A070	0,020 h.	Peón ordinario	12,770 0,26
	M08NM020	0,020 h.	Motoniveladora de 200 CV	49,912 1,00
	M08RN040	0,020 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	28,096 0,56
	M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	24,669 0,49
	M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	31,393 0,31
	P01AF030	2,200 t.	Zah.arti.husos ZA(20)/ZA(25) DA<25	4,994 10,99
			3,000 % Costes indirectos	13,750 0,41
			Total Partida.....	14,16
19.2	U04CRA090	m2	RIEGO ADH. EMUL. NO ADH. CAM. Tratamiento de adherencia entre capas bituminosas mediante la aplicación de 0,5 Kg/m2. de emulsión bituminosa catiónica, de rotura rápida con propiedades termoactivas y de no adherencia a los neumáticos, incluso barrido y preparación de la superficie.	
	O01A070	0,002 h.	Peón ordinario	12,770 0,03
	M07AC020	0,001 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,251 0,01
	M08BR020	0,001 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	12,771 0,01
	M08CB010	0,001 h.	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	31,890 0,03
	P01PL135	0,500 kg	Emulsión bit. no adher. neumat.	0,317 0,16
			3,000 % Costes indirectos	0,240 0,01
			Total Partida.....	0,25
19.3	U16F560b	m2	MEZCLA BITUMIN.CALIENTE G-20 CAPA INT. 5cm. Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo G-20 en capa intermedia de 5 cm. de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles <30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún.	
	U04CM010	0,150 t.	M.B.C. TIPO AC32 base G DESG.ÁNGELES<30	12,610 1,89
	U04CRI050	1,005 m2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI	0,420 0,42
	U04CM130	0,003 t.	FILLER CALIZO EN MBC	39,450 0,12
	U04CM100	0,005 t.	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C	205,890 1,03
			3,000 % Costes indirectos	3,460 0,10
			Total Partida.....	3,56
19.4	U16F590b	m2	MEZCLA BITUMIN.CALIENTE S-12 CAPA ROD.5cm. Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo S-12 en capa de rodadura de 5 cm. de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles <30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún.	
	U04CM025	0,120 t.	M.B.C. TIPO AC16 surf S DESG.ÁNGELES<25	13,950 1,67
	U04CRA060	1,005 m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1	1,400 1,41
	U04CM130	0,007 t.	FILLER CALIZO EN MBC	39,450 0,28
	U04CM100	0,006 t.	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C	205,890 1,24
			3,000 % Costes indirectos	4,600 0,14
			Total Partida.....	4,74

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)	
19.5	U04AS050	m2	PAV.PEATON.HORM.IMPRESO e=10 cm Pavimento peatonal de hormigón HM-20/P/20/I, Tmáx. 20 mm., de 10 cm. de espesor, coloreado y enriquecido superficialmente y con acabado impreso en relieve mediante estampación de moldes de goma, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, aplicación de aditivos, impresión curado, y p/p. de juntas.		
	O01A030	0,150 h.	Oficial primera	13,420	2,01
	O01A060	0,450 h.	Peón especializado	12,910	5,81
	P01HC003	0,110 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	48,996	5,39
	M10HV010	0,050 h.	Vibrador hormigón neumát. 50 mm.	1,088	0,05
	P25VC015	1,000 ud	Colorant.y aditiv.horm.impre/m2	1,054	1,05
	P25VC030	1,000 ud	Amortiz.equipo horm.impreso/m2	0,334	0,33
	P25W020	1,000 ud	Junta dilatación/m2 pavim.contin	0,608	0,61
		3,000 %	Costes indirectos	15,250	0,46
			Total Partida.....		15,71
19.6	U04ABH050	m.	BORDILLO HORM.BICAPA 9-10x20 cm Bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.		
	O01A060	0,200 h.	Peón especializado	12,910	2,58
	A01MA050	0,001 m3	MORTERO CEMENTO M-5	69,340	0,07
	P25BH110	1,000 m.	Bordillo horm.bicapa 9-10x20 cm	2,750	2,75
	A01RH100	0,012 m3	HORMIGÓN HM-15/P/40	65,050	0,78
		3,000 %	Costes indirectos	6,180	0,19
			Total Partida.....		6,37
19.7	U16E050	m.	MARCA VIAL REFLEXIVA 30cm EN BORDE Marca vial blanca reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla de 30 cm. de anchura, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m2. y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 g/m2, realmente pintado, incluido el premarcaje.		
	O01A030	0,003 h.	Oficial primera	13,420	0,04
	O01A070	0,002 h.	Peón ordinario	12,770	0,03
	M13F070	0,001 h.	Barredora autopropulsada de 20CV	45,073	0,05
	M10SP020	0,003 h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	28,644	0,09
	M07CB005	0,002 h.	Camión basculante de 8 t.	33,038	0,07
	P27EH070	0,216 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,422	0,31
	P27EH080	0,144 kg	Microesferas vidrio tratadas	0,874	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	0,720	0,02
			Total Partida.....		0,74
19.8	U05HSS010	m2	PINTURA REFLEX. EN SÍMBOLOS Pintura reflexiva color azul alcídica en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.		
	O01A030	0,200 h.	Oficial primera	13,420	2,68
	O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,770	2,55
	M07AC020	0,020 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,251	0,11
	M08BR020	0,020 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	12,771	0,26
	M10SP010	0,200 h.	Equipo pintabanda autoprop. 22 l.	82,616	16,52
	P27EH010	0,900 kg	Pintura marca vial alcídica bl.	0,463	0,42
	P27EH040	0,550 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,702	0,39
		3,000 %	Costes indirectos	22,930	0,69
			Total Partida.....		23,62

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)	
19.9	U05HSS020	m2	PINTURA TERM.REFLEX.EN SÍMBOLOS Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2. y 0,6 kg/m2. de microesferas de vidrio.		
	O01A030	0,200 h.	Oficial primera	13,420	2,68
	O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,770	2,55
	M07AC020	0,020 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,251	0,11
	M08BR020	0,020 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	12,771	0,26
	M10SP010	0,200 h.	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	82,616	16,52
	P27EH030	0,900 kg	Pintura marca vial termopl. bl.	4,257	3,83
	P27EH040	0,550 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,702	0,39
			3,000 % Costes indirectos	26,340	0,79
			Total Partida.....		27,13
19.10	U05HSC010	m2	PINTURA REFLEX.BLANCA EN CEBRE. Pintura reflexiva blanca alcídica en cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.		
	O01A030	0,150 h.	Oficial primera	13,420	2,01
	O01A070	0,150 h.	Peón ordinario	12,770	1,92
	M07AC020	0,015 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,251	0,08
	M08BR020	0,015 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	12,771	0,19
	M10SP010	0,100 h.	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	82,616	8,26
	P27EH010	0,900 kg	Pintura marca vial alcídica bl.	0,463	0,42
	P27EH040	0,550 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,702	0,39
			3,000 % Costes indirectos	13,270	0,40
			Total Partida.....		13,67
19.11	U05VAA010	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEX. D=60 cm. Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
	O01A020	0,125 h.	Capataz	13,620	1,70
	O01A040	0,250 h.	Oficial segunda	13,230	3,31
	O01A070	0,250 h.	Peón ordinario	12,770	3,19
	M10SA010	0,125 h.	Ahoyadora	21,466	2,68
	P27ER010	1,000 ud	Señal circ. reflex. D=60 cm.	77,126	77,13
	P27EW010	3,500 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	19,196	67,19
	A01RH090	0,100 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	76,860	7,69
			3,000 % Costes indirectos	162,890	4,89
			Total Partida.....		167,78
19.12	U05VAO040	ud	SEÑAL OCTOG. REFL. A.I. 2A=60 cm Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
	O01A020	0,125 h.	Capataz	13,620	1,70
	O01A040	0,250 h.	Oficial segunda	13,230	3,31
	O01A070	0,250 h.	Peón ordinario	12,770	3,19
	M10SA010	0,125 h.	Ahoyadora	21,466	2,68
	P27ER081	1,000 ud	Señal octog. refl. A.I. 2A=60 cm	117,590	117,59
	P27EW010	3,500 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	19,196	67,19
	A01RH090	0,100 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	76,860	7,69
			3,000 % Costes indirectos	203,350	6,10
			Total Partida.....		209,45

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)	
19.13	U05VCC010	ud	CARTEL REFLEXIVO 120x25 cm.		
			Cartel de señal informativa y de orientación de 120x25 cm., reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.		
	O01A020	0,401 h.	Capataz	13,620	5,46
	O01A040	0,800 h.	Oficial segunda	13,230	10,58
	O01A070	0,801 h.	Peón ordinario	12,770	10,23
	M10SA010	0,200 h.	Ahoyadora	21,466	4,29
	P27ER200	1,000 ud	Cartel reflex. de 120x25 cm.	116,922	116,92
	P27EW010	5,000 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	19,196	95,98
	A01RH090	0,200 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	76,860	15,37
			3,000 % Costes indirectos	258,830	7,76
			Total Partida.....		266,59
19.14	U05VAC010	ud	SEÑAL CUADRADA REFLEX. L=60 cm.		
			Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
	O01A020	0,125 h.	Capataz	13,620	1,70
	O01A040	0,250 h.	Oficial segunda	13,230	3,31
	O01A070	0,250 h.	Peón ordinario	12,770	3,19
	M10SA010	0,125 h.	Ahoyadora	21,466	2,68
	P27ER120	1,000 ud	Señal cuadrada reflex. L=60 cm.	73,759	73,76
	P27EW010	3,500 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	19,196	67,19
	A01RH090	0,100 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	76,860	7,69
			3,000 % Costes indirectos	159,520	4,79
			Total Partida.....		164,31
19.15	U05VAT010	ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEX.L=70 cm		
			Señal triangular de lado 70 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
	O01A020	0,100 h.	Capataz	13,620	1,36
	O01A040	0,201 h.	Oficial segunda	13,230	2,66
	O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,770	2,55
	M10SA010	0,100 h.	Ahoyadora	21,466	2,15
	P27ER040	1,000 ud	Señal triang. reflex. L=70 cm.	63,635	63,64
	P27EW010	3,000 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	19,196	57,59
	A01RH090	0,100 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	76,860	7,69
			3,000 % Costes indirectos	137,640	4,13
			Total Partida.....		141,77
19.16	U05VAR020	ud	SEÑAL RECTANGULAR NORM.40x60 cm.		
			Señal rectangular de 40x60 cm., normal y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
	O01A020	0,125 h.	Capataz	13,620	1,70
	O01A040	0,250 h.	Oficial segunda	13,230	3,31
	O01A070	0,250 h.	Peón ordinario	12,770	3,19
	M10SA010	0,125 h.	Ahoyadora	21,466	2,68
	P27EN060	1,000 ud	Señal rectangular normal 40x60cm	60,757	60,76
	P27EW010	2,500 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	19,196	47,99
	A01RH090	0,080 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	76,860	6,15
			3,000 % Costes indirectos	125,780	3,77
			Total Partida.....		129,55

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
19.17	E13JVE080	m2	VALLA ELECT.GALV. 50x50/3 mm. Valla de malla electrosoldada de 50x50/3 mm. en módulos de 2,60x2,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	
	O01A030	0,240 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,290 h.	Ayudante	13,060
	P13WW140	0,250 m.	Tubo acero 60x60x1,5 mm.	1,927
	P13WW150	3,000 m.	Tubo acero 25x25x1,5 mm.	0,702
	P13VE050	1,000 m2	Malla elect.a/galv.cal. 50x50/3	3,401
	A01MA030	0,008 m3	MORTERO CEMENTO M-10	81,000
		3,000 %	Costes indirectos	13,650
			Total Partida.....	14,06
19.18	E13JVAG010	m.	MALLA S/T GALV. 40/14 H=2 m. Cercado de 2 m. de altura realizado con malla de simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (tipo M-10)	
	O01A090	0,145 h.	Cuadrilla A	32,870
	P13VS010	1,000 m2	Malla S/T galv.cal. 40/14 STD	1,619
	P13VP020	0,080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	14,570
	P13VP040	0,080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	14,570
	P13VP030	0,300 ud	Poste galv.D=48 h=2 m.intermedio	4,086
	P13VP050	0,080 ud	Poste galv.D=48 h=2 m.tornapunta	3,760
	A01MA030	0,010 m3	MORTERO CEMENTO M-10	81,000
		3,000 %	Costes indirectos	11,070
			Total Partida.....	11,40
19.19	U04ABH100	m.	BORD.RIGOLA HORM.COLOR 10-30x16 Bordillo rigola de hormigón coloreado, de 10-30x16 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	
	O01A060	0,240 h.	Peón especializado	12,910
	A01MB030	0,001 m3	MORTERO CEMENTO BLANCO M-10/BL	107,530
	P25BH220	1,000 m.	Bordi.rigola horm.color 10-30x16	6,399
	A01RH100	0,030 m3	HORMIGÓN HM-15/P/40	65,050
		3,000 %	Costes indirectos	11,560
			Total Partida.....	11,91
19.20	U14ES010	m.	CANAL CIRC.DESAGÜE HOR.PRE.D=30 Canal de desagüe, formado por canaletas semicirculares prefabricadas de hormigón en masa con junta machihembrada, de 30 cm. de diámetro interior, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 40 cm., incluso con p.p. de sellado de las uniones entre piezas con mortero de cemento, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior de las zanjas para su ubicación.	
	O01A030	0,200 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	0,300 h.	Peón especializado	12,910
	P01HC003	0,090 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	48,996
	P02WC030	1,000 m.	Canal semicircular HM M-H 30 cm.	4,857
	A01MA110	0,002 m3	MORTERO CEMENTO M-10 AMASA.A MANO	93,840
		3,000 %	Costes indirectos	16,010
			Total Partida.....	16,49

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)	
19.21	U05VAR010b	ud	SEÑAL RECTANG.SERVICIOS MINUSVÁLIDOS		
			Placa indicadora de señalización de servicio de minusválidos construida en señal rectangular de 60x90 cm. de policarbonato, reflexiva y troquelada, conforme al DB-SUA9; incluso p.p. de anclaje a pared. Totalmente instalada.		
	O01A030	0,165 h.	Oficial primera	13,420	2,21
	P27EB280b	1,000 ud	Señal minusválidos policarbonato	34,263	34,26
		3,000 %	Costes indirectos	36,470	1,09
			Total Partida.....		37,56
19.22	U05BCC020b	m.	BANDA SEÑALIZADORA ITINER. ACCESIBLE		
			Banda señalizadora de itinerario accesible hasta punto de atención accesible, adecuada para interiores, zonas de limpieza, etc., de fácil limpieza, realizada en vinilo con acanaladuras paralelas a la dirección de la marcha, de 40 cm. Medida la unidad colocada.		
	O01A070	0,040 h.	Peón ordinario	12,770	0,51
	P27EB040b	1,000 m.	Banda señalizadora vinilo c/acanalad.40cm.	5,114	5,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,620	0,17
			Total Partida.....		5,79

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:20 CONTROL DE CALIDAD y ENSAYOS

20.1	C02CS010	ud	ENSAYO COMPLETO ACERO EN BARRAS Ensayo completo, según EHE, sobre acero en barras para su empleo en obras de hormigón armado, con la determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad, incluso emisión del acta de resultados.	
	P32HC820	1,000 ud	Ovalidad calibrado, acero	5,350 5,35
	P32HC830	1,000 ud	Sección equiv.-desv.masa,acero	11,730 11,73
	P32HC840	1,000 ud	Caract.geomét.resaltos,acero	15,440 15,44
	P32HC850	1,000 ud	Doblado simple 180º, acero	15,160 15,16
	P32HC860	1,000 ud	Doblado-desdoblado 90º, acero	17,100 17,10
	P32HC870	1,000 ud	L.elástico y t.rotura, acero	34,870 34,87
	P32HC880	1,000 ud	Alargamiento rotura, acero	21,300 21,30
	P32HC890	1,000 ud	Aptitud al soldeo en obra, acero	64,040 64,04
		3,000 %	Costes indirectos	184,990 5,55
			Total Partida.....	190,54
20.2	C02FF010	ud	ENS.SERIE 4 PROBETAS, HORMIGÓN Ensayo estadístico de un hormigón con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 4 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., una a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83300/1/3/4/13; incluso emisión del acta de resultados.	
	P32HF010	2,000 ud	Consist.cono Abrams,hormigón	8,920 17,84
	P32HF020	1,000 ud	Resist.compr.4 probetas,hormigón	64,080 64,08
		3,000 %	Costes indirectos	81,920 2,46
			Total Partida.....	84,38
20.3	C03S010	ud	ENS.C/LÍQUIDOS PENETR., SOLDAD. Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419-78; incluso emisión del informe.	
	P32MM050	1,000 ud	Ensayo soldadura líqu.penetrante	19,360 19,36
	%2000	20,000 %	Medios auxiliares	19,360 3,87
		3,000 %	Costes indirectos	23,230 0,70
			Total Partida.....	23,93
20.4	C11C040	ud	PRUEBA ESTANQUEIDAD TEJADOS Prueba de estanqueidad de tejados inclinados, con criterios s/ NTE QT y DB-HS, mediante regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas del 100% de la superficie a probar, comprobando filtraciones al interior durante las 48 horas siguientes.	
	O01BV520	2,000 h.	E técn. lab. (personal + equipos)	63,010 126,02
		3,000 %	Costes indirectos	126,020 3,78
			Total Partida.....	129,80
20.5	C11C060	ud	PRUEBA ESTANQUEIDAD CANALONES Prueba de estanqueidad y funcionamiento de canalones, mediante inundación, previo taponado de bajantes, durante 6 horas, comprobando el goteo o las filtraciones al interior.	
	O01BV520	2,000 h.	E técn. lab. (personal + equipos)	63,010 126,02
		3,000 %	Costes indirectos	126,020 3,78
			Total Partida.....	129,80
20.6	C11F010	ud	PRUEBA ESCORRENTÍA EN FACHADAS Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior.	
	O01BV520	3,000 h.	E técn. lab. (personal + equipos)	63,010 189,03
		3,000 %	Costes indirectos	189,030 5,67
			Total Partida.....	194,70

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
20.7	C12G010	ud	ENSAYO SOLERÍAS CERÁMICAS/GRES (COMPLETO) Ensayo para comprobar las propiedades exigibles a solerías cerámicas o de gres, determinando la resistencia al desgaste, según UNE 67154, la resistencia al choque, según BSI 1281, la absorción de agua, según UNE 67099, las características geométricas, según UNE 67098 y la resistencia a la flexión, según UNE 67100; incluso emisión del acta de resultados.	
	P32EC440	1,000 ud	Resist.al desgaste,rev.cerám.	131,690
	P32EC450	1,000 ud	Resist.al choque,rev.cerám.	49,540
	P32EC350	1,000 ud	Absorción agua.revest.cerámicos	92,910
	P32EC310	1,000 ud	Dimensiones,revest.cerámico	29,040
	P32EC420	1,000 ud	Resist.flexión,revest.cerámicos	74,870
		3,000 %	Costes indirectos	378,050
			Total Partida.....	389,39
20.8	C10EF100	ud	CLASIF. SUELOS PARA RELLENOS Ensayos para clasificación de un suelo para rellenos con la determinación de su granulometría, límites de Atterberg, el equivalente de arena, ensayo Proctor normal, índice C.B.R. y coeficiente de desgaste de Los Angeles, incluso emisión del informe.	
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	9,630
	P32SF040	1,000 ud	Análisis granulométrico suelos	37,580
	P32SF070	1,000 ud	Límites de Atterberg,suelo	32,300
	P32SF130	1,000 ud	Equivalente de arena	29,940
	P32SF150	1,000 ud	Proctor normal (4 puntos)	49,540
	P32SF170	1,000 ud	Índice C.B.R. de laboratorio	118,680
	P32SF180	1,000 ud	Desgaste de Los Angeles	103,320
	%2000	20,000 %	Medios auxiliares	380,990
		3,000 %	Costes indirectos	457,190
			Total Partida.....	470,91
20.9	C10EF110	ud	COMPACT. SUELOS S/P.NORMAL Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayos Proctor normal, según UNE 103-500/93 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, incluso emisión del informe.	
	P32SF150	1,000 ud	Proctor normal (4 puntos)	49,540
	%2000	20,000 %	Medios auxiliares	49,540
		3,000 %	Costes indirectos	59,450
			Total Partida.....	61,23
20.10	C10W010	ud	DESGASTE DE LOS ANGELES Ud. de ensayo para determinar el desgaste de los ángeles incluso emisión del acta de resultados.	
	P32SF180	1,000 ud	Desgaste de Los Ángeles	103,320
		3,000 %	Costes indirectos	103,320
			Total Partida.....	106,42
20.11	C10X020	ud	ENSAYO DE PENETRACION Ud. de ensayo de penetración del material bituminoso.	
	P32VC170	1,000 ud	Penetración mat.bituminosos	49,070
		3,000 %	Costes indirectos	49,070
			Total Partida.....	50,54

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
----	--------	----	-------------	------------

CAPITULO Nº:21 GESTIÓN DE RESIDUOS y VARIOS

21.1	P15PROPIO98	ud	<p>REDACCIÓN PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS</p> <p>Redacción del "Plan de Gestión de Residuos" en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el "Estudio de Gestión de Residuos" anexo al Proyecto de Ejecución, en función del sistema de construcción de la obra, así como honorarios de aprobación de dicho Plan. Según lo establecido en el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.</p>	
			Sin descomposición	194,175
		3,000 %	Costes indirectos	194,175 5,83
			Total Partida.....	200,00
21.2	P15PROPIO99	ud	<p>GESTIÓN RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA</p> <p>Gestión de los residuos de construcción de la obra, según Estudio de Gestión de Residuos de la obra, adaptándose a las medidas establecidas en el mismo, cuyo presupuesto se ajustará a la "Valoración de los costes previstos para la correcta gestión de los RCD's" (incluida en dicho Estudio). De acuerdo al Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.</p>	
			Sin descomposición	3.895,990
		3,000 %	Costes indirectos	3.895,990 116,88
			Total Partida.....	4.012,87

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
----	--------	----	-------------	-----------

CAPITULO Nº:22 SEGURIDAD y SALUD

22.1	PPROPI005	ud	REDACCIÓN PLAN DE SEGURIDAD y SALUD Redacción del "PLAN DE SEGURIDAD y SALUD" por parte de la empresa contratista adjudicataria de las obras, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el "Estudio de Seguridad y Salud" anexo al Proyecto de Ejecución en función del sistema de construcción de la obra, según lo establecido en el Real Decreto 1627/97, sobre "Condiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción".	
			Sin descomposición	242,718
			3,000 % Costes indirectos	242,718 7,28
			Total Partida.....	250,00
22.2	S01A020	m.	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2 Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	
	001BL200		0,100 h. Oficial 1ª Electricista	15,890 1,59
	P31CE035		1,100 m. Manguera flex. 750 V. 4x6 mm2.	5,280 5,81
			3,000 % Costes indirectos	7,400 0,22
			Total Partida.....	7,62
22.3	S01A030	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
	P31BA020		1,000 ud Acometida prov. fonta.a caseta	114,570 114,57
			3,000 % Costes indirectos	114,570 3,44
			Total Partida.....	118,01
22.4	S01A040	ud	ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
	P31BA030		1,000 ud Acometida prov. sane.a caseta	642,600 642,60
			3,000 % Costes indirectos	642,600 19,28
			Total Partida.....	661,88
22.5	S03CB160	m.	ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN. Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
	O01A050		0,050 h. Ayudante	13,060 0,65
	O01A070		0,050 h. Peón ordinario	12,770 0,64
	P31CB090		1,000 m. Alquiler valla enrejado móvil	1,620 1,62
			3,000 % Costes indirectos	2,910 0,09
			Total Partida.....	3,00

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
22.6	S01C190	ms	ALQUI. CASETA 2 OFIC.+ASEO 18,15 m2	
			Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,50x2,42x2,30 m. de 18,15 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
	O01A070	0,085 h.	Peón ordinario	12,770 1,09
	P31BC190	1,000 ud	Alq. caseta 2 ofic.+WC 7,50x2,42	216,330 216,33
	P31BC220	0,250 ud	Transp.200km.ent.y rec.1 módulo	576,890 144,22
			3,000 % Costes indirectos	361,640 10,85
			Total Partida.....	372,49
22.7	S01C200	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2	
			Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
	O01A070	0,085 h.	Peón ordinario	12,770 1,09
	P31BC200	1,000 ud	Alq. caseta comedor 7,87x2,33	168,260 168,26
	P31BC220	0,250 ud	Transp.200km.ent.y rec.1 módulo	576,890 144,22
			3,000 % Costes indirectos	313,570 9,41
			Total Partida.....	322,98
22.8	S01M010	ud	PERCHA PARA DUCHA O ASEO	
			Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770 1,28
	P31BM010	1,000 ud	Percha para aseos o duchas	4,420 4,42
			3,000 % Costes indirectos	5,700 0,17
			Total Partida.....	5,87
22.9	S01M020	ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	
			Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770 1,28
	P31BM020	0,333 ud	Portarrollos indust.c/cerrad.	24,970 8,32
			3,000 % Costes indirectos	9,600 0,29
			Total Partida.....	9,89
22.10	S01M030	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS	
			Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770 1,28
	P31BM030	1,000 ud	Espejo vestuarios y aseos	16,020 16,02
			3,000 % Costes indirectos	17,300 0,52
			Total Partida.....	17,82

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
22.11	S01M040	ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 l. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770 1,28
	P31BM040	0,333 ud	Jabonera industrial 1 l.	34,410 11,46
		3,000 %	Costes indirectos	12,740 0,38
			Total Partida.....	13,12
22.12	S01M050	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770 1,28
	P31BM050	0,333 ud	Secamanos eléctrico	129,130 43,00
		3,000 %	Costes indirectos	44,280 1,33
			Total Partida.....	45,61
22.13	S01M070	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770 1,28
	P31BM070	0,333 ud	Taquilla metálica individual	114,950 38,28
		3,000 %	Costes indirectos	39,560 1,19
			Total Partida.....	40,75
22.14	S01M080	ud	MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770 1,28
	P31BM080	0,250 ud	Mesa melamina para 10 personas	240,370 60,09
		3,000 %	Costes indirectos	61,370 1,84
			Total Partida.....	63,21
22.15	S01M090	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770 1,28
	P31BM090	0,500 ud	Banco madera para 5 personas	118,770 59,39
		3,000 %	Costes indirectos	60,670 1,82
			Total Partida.....	62,49
22.16	S01M110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770 1,28
	P31BM110	1,000 ud	Botiquín de urgencias	96,660 96,66
		3,000 %	Costes indirectos	97,940 2,94
			Total Partida.....	100,88
22.17	S03CR050	m.	MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770 1,28
	P31CR010	0,333 m.	Malla plástica stopper 1,00 m.	0,840 0,28
		3,000 %	Costes indirectos	1,560 0,05
			Total Partida.....	1,61

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
22.18	S03CB110	m.	BARANDILLA PROTECCIÓN CASTILLETE Barandilla de protección castillete, compuesta por pasamanos formado por tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para protección de castilletes, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
	O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,420
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770
	P31CB035	0,004 m3	Tabloncillo madera pino 20x5 cm.	327,860
	P31CB040	0,018 m3	Tabla madera pino 15x5 cm.	327,860
		3,000 %	Costes indirectos	9,830
			Total Partida.....	10,12
22.19	S03CM130b	m2	PASARELA METÁLICA P/HORMIGONAR MUROS Pasarela para hormigonar muros de 60 cm. de ancho, formada por consolas metálicas sujetas al encofrado con pasadores de seguridad, plataformas metálicas de 3 m. de longitud (amortizable en 8 usos) y barandilla de madera de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos); incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 486/97.	
	O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,420
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770
	P31CM110	0,041 ud	Consola de hormigonado	19,120
	P31CB230	1,800 m2	Plancha de acero de e=12 mm.	4,060
	P31CB040	0,010 m3	Tabla madera pino 15x5 cm.	327,860
		3,000 %	Costes indirectos	13,990
			Total Partida.....	14,41
22.20	S03CH110	m2	PROTECC. HORIZ. CUAJADO TABLONES Protección horizontal de huecos con cuajado de tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje. (amortizable en 10 usos). s/ R.D. 486/97.	
	O01BE010	0,250 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,270
	O01BE020	0,250 h.	Ayudante- Encofrador	14,730
	P31CB030	0,010 m3	Tablón madera pino 20x7 cm.	327,860
	P31CB200	0,100 kg	Puntas planas acero 20x100	0,900
		3,000 %	Costes indirectos	10,870
			Total Partida.....	11,20
22.21	S03IC060	m.	LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	
	O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,420
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770
	P31IC070	0,070 ud	Anticaídas automát. trab. vert.	96,150
	P31IC080	1,050 m.	Cuerda guía anticaída nylon 14mm	1,690
		3,000 %	Costes indirectos	11,120
			Total Partida.....	11,45
22.22	S03CR040b	m2.	RED SEGURID. HORIZONTAL BASE ENCOFRADOS Red horizontal de seguridad en cubrición de bases de encofrados, normalizada, anclada a los puntales, amarre de la red a los anclajes de acero; s/ R.D. 486/97.	
	O01A070	0,090 h.	Peón ordinario	12,770
	P31CR040	1,000 ud	Red seguridad D=4 mm 3,00x4,00	2,130
	P31CR060	1,000 ud	Soporte mordaza	0,040
	P31CR070	1,000 ud	Anclaje/soporte mordaza	0,040
		3,000 %	Costes indirectos	3,360
			Total Partida.....	3,46

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
22.23	S03CE010	ud	CESTO PROTECTOR DE LÁMPARA Cesto protector de lámpara portátil de mano, con mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	
	P31CE010	0,333 ud	Cesto protec. lamp.c/mang.ais	16,500
		3,000 %	Costes indirectos	5,490
			Total Partida.....	5,65
22.24	S03CE070	ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 40 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
	P31CE100	0,250 ud	Cuadro general obra pmáx. 40 kW.	1.143,180
		3,000 %	Costes indirectos	285,800
			Total Partida.....	294,37
22.25	S03CF010	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770
	P31CI010	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg.	55,570
		3,000 %	Costes indirectos	56,850
			Total Partida.....	58,56
22.26	S03CE020	ud	TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.	
	O01A030	1,500 h.	Oficial primera	13,420
	O01A050	0,750 h.	Ayudante	13,060
	O01A070	0,500 h.	Peón ordinario	12,770
	O01BL200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	15,890
	O01BL210	0,750 h.	Oficial 2ª Electricista	15,490
	P01LT020	45,000 ud	Ladrillo perfora. toscos 25x12x7	0,110
	A01MA050	0,020 m3	MORTERO CEMENTO M-5	69,340
	A01MA020	0,015 m3	MORTERO CEMENTO M-15	83,910
	P02AC020	1,000 ud	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	15,500
	P02TC030	0,500 ud	Codo 87,5º PVC san.j.peg. 75 mm.	2,980
	P31CE040	0,800 m.	Pica cobre p/toma tierra 14,3	6,890
	P31CE020	3,000 m.	Cable cobre desnudo D=35 mm.	3,540
	P31CE050	1,000 ud	Grapa para pica	1,840
	P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	11,180
		3,000 %	Costes indirectos	113,600
			Total Partida.....	117,01
22.27	S03IA010	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad homologado	2,410
		3,000 %	Costes indirectos	2,410
			Total Partida.....	2,48

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)	
22.28	S03IA030	ud	CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA030	0,200 ud	Casco seg. dieléctr. c. pantalla	9,610	1,92
			3,000 % Costes indirectos	1,920	0,06
			Total Partida.....		1,98
22.29	S03IA040	ud	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA100	0,200 ud	Pantalla mano seguridad soldador	9,610	1,92
			3,000 % Costes indirectos	1,920	0,06
			Total Partida.....		1,98
22.30	S03IA055	ud	PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICO Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA115	0,200 ud	Pantalla soldar oxiacetilénica	118,380	23,68
			3,000 % Costes indirectos	23,680	0,71
			Total Partida.....		24,39
22.31	S03IA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA140	0,333 ud	Gafas antipolvo	1,510	0,50
			3,000 % Costes indirectos	0,500	0,02
			Total Partida.....		0,52
22.32	S03IA070	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA120	0,333 ud	Gafas protectoras homologadas	2,410	0,80
			3,000 % Costes indirectos	0,800	0,02
			Total Partida.....		0,82
22.33	S03IC090	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	P31IC090	1,000 ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	13,220	13,22
			3,000 % Costes indirectos	13,220	0,40
			Total Partida.....		13,62
22.34	S03IC130	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	P31IC130	0,333 ud	Mandil cuero para soldador	15,540	5,17
			3,000 % Costes indirectos	5,170	0,16
			Total Partida.....		5,33
22.35	S03IC140	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	P31IC140	0,333 ud	Peto reflectante a/r.	8,420	2,80
			3,000 % Costes indirectos	2,800	0,08
			Total Partida.....		2,88

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
22.36	S03IM040	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	P31IM030	1,000 ud	Par guantes uso general serraje	1,200
		3,000 %	Costes indirectos	1,200
			Total Partida.....	1,24
22.37	S03IM020	ud	PAR GUANTES DE NEOPRENO Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	P31IM020	1,000 ud	Par guantes de neopreno	2,410
		3,000 %	Costes indirectos	2,410
			Total Partida.....	2,48
22.38	S03IM060	ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	P31IM040	0,333 ud	Par guantes p/soldador	6,970
		3,000 %	Costes indirectos	2,320
			Total Partida.....	2,39
22.39	S03IP030	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	P31IP020	0,333 ud	Par botas c/puntera/plant. metal	21,630
		3,000 %	Costes indirectos	7,200
			Total Partida.....	7,42
22.40	S03IP050	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	P31IP050	0,333 ud	Par polainas para soldador	7,800
		3,000 %	Costes indirectos	2,600
			Total Partida.....	2,68
22.41	S03IP010	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	P31IP010	1,000 ud	Par botas altas de agua (negras)	7,210
		3,000 %	Costes indirectos	7,210
			Total Partida.....	7,43
22.42	S03IEA170	ud	CONJ. ARNÉS AMARRE DORSAL+ESLINGA Conjunto de arnés básico de seguridad con amarre dorsal + eslinga de 1 m. con dos mosquetones en los extremos de 18 mm. de apertura, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361 + EN 358 s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IS110	0,200 ud	Conj. arnés am. dorsal + eslinga	48,350
		3,000 %	Costes indirectos	9,670
			Total Partida.....	9,96
22.43	S03IEB010	ud	CINTURÓN DE AMARRE LATERAL Cinturón de amarre lateral, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IS120	0,250 ud	Cinturón amarre lateral anillas inox.	41,100
		3,000 %	Costes indirectos	10,280
			Total Partida.....	10,59

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
22.44	S03IEA030	ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORÁCICO Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla y torácico con cintas, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IS030	0,200 ud	Arnés amarre dorsal + torácicos	38,680
		3,000 %	Costes indirectos	7,740
			Total Partida.....	7,97
22.45	S03IEB040	ud	DISTANCIADOR DE SUJECCIÓN 2 m. 12mm. Cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IS140	0,250 ud	Distanciador de sujeción 2 m, 12 mm.	64,010
		3,000 %	Costes indirectos	16,000
			Total Partida.....	16,48
22.46	S03IEB050	ud	DISTAN. DE SUJEC. CON REG. 2 m. 16 mm. Cuerda de poliamida de 16 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con ajuste de aluminio, para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IS150	0,250 ud	Distan. de sujec. con reg. 2m. 16 mm.	140,230
		3,000 %	Costes indirectos	35,060
			Total Partida.....	36,11
22.47	S03IEC020	ud	ESLINGA 12 mm. 2 m. 2 LAZADAS Eslinga de amarre y posicionamiento compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con 2 lazadas, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 354. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IS190	0,250 ud	Eslinga 12 mm. 2m. 2 lazadas	16,060
		3,000 %	Costes indirectos	4,020
			Total Partida.....	4,14
22.48	S02B010	m.	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.	
	O01A070	0,050 h.	Peón ordinario	12,770
	P31SB010	1,100 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,040
		3,000 %	Costes indirectos	0,680
			Total Partida.....	0,70
22.49	S02B020	m.	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN COLGANTE Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/ R.D. 485/97.	
	O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,770
	P31SB020	1,100 m.	Banderola señalización reflect.	0,400
		3,000 %	Costes indirectos	1,720
			Total Partida.....	1,77

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)	
22.50	S02B025	m.	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN Y POSTES Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soposte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	O01A070	0,050 h.	Peón ordinario	12,770	0,64
	P31SB020	1,100 m.	Banderola señalización reflect.	0,400	0,44
	P31SV050	0,333 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	13,270	4,42
			3,000 % Costes indirectos	5,500	0,17
			Total Partida.....		5,67
22.51	S02S080	ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	O01A070	0,150 h.	Peón ordinario	12,770	1,92
	P31SV120	0,333 ud	Placa informativa PVC 50x30	6,250	2,08
			3,000 % Costes indirectos	4,000	0,12
			Total Partida.....		4,12
22.52	S02S010	ud	SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	O01A050	0,150 h.	Ayudante	13,060	1,96
	P31SV010	0,200 ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	69,990	14,00
	P31SV060	0,200 ud	Trípode tubular para señal	32,580	6,52
			3,000 % Costes indirectos	22,480	0,67
			Total Partida.....		23,15
22.53	S02S030	ud	SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,770	2,55
	P31SV030	0,200 ud	Señal circul. D=60 cm.reflex. EG	85,320	17,06
	P31SV050	0,200 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	13,270	2,65
	A01RH060	0,064 m3	HORMIGÓN HM-10/P/40	58,480	3,74
			3,000 % Costes indirectos	26,000	0,78
			Total Partida.....		26,78
22.54	S02S060	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.		
	P31SV090	0,500 ud	Paleta manual 2c. stop-d.obli	15,970	7,99
			3,000 % Costes indirectos	7,990	0,24
			Total Partida.....		8,23
22.55	S02S070	ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.		
	O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,770	2,55
	P31SV100	0,200 ud	Panel direc. reflec. 165x45 cm.	134,880	26,98
	P31SV110	0,200 ud	Soposte panel direc. metálico	17,040	3,41
	A01RH060	0,064 m3	HORMIGÓN HM-10/P/40	58,480	3,74
			3,000 % Costes indirectos	36,680	1,10
			Total Partida.....		37,78

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€.)
22.56	S02V080	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
	P31SS080	0,200 ud	Chaleco de obras reflectante	20,750
		3,000 %	Costes indirectos	4,150
			Total Partida.....	4,27
22.57	S04W030	ud	COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	
	P31W030	1,000 ud	Costo mensual de conservación	93,420
		3,000 %	Costes indirectos	93,420
			Total Partida.....	96,22
22.58	S04W060	ud	VIGILANCIA DE LA SALUD Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	
	P31W060	1,000 ud	Vigilancia de la salud	58,940
		3,000 %	Costes indirectos	58,940
			Total Partida.....	60,71
22.59	S04W020	ud	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	
	P31W020	1,000 ud	Costo mensual Comité seguridad	96,210
		3,000 %	Costes indirectos	96,210
			Total Partida.....	99,10
22.60	S04W040	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.	
	P31W040	1,000 ud	Costo mensual limpieza-desinfec.	90,060
		3,000 %	Costes indirectos	90,060
			Total Partida.....	92,76
22.61	S04W050	ud	COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
	P31W050	1,000 ud	Costo mens. formación seguridad	49,770
		3,000 %	Costes indirectos	49,770
			Total Partida.....	51,26

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA
I.T.V. EN JARAÍZ DE LA VERA
(CÁCERES)*

**IV. PRESUPUESTO:
2.Mediciones y Presupuesto**

Departamento: Ingeniería Mecánica
Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial de
BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°1: MOVIMIENTOS DE TIERRA y OPERACIONES PREVIAS
1.1 (R01DUC022) m2 LEV.DESMONT.PUERTA VENT.EXT.RECUP.

Desmontaje y levantado de puertas o cancelas metálicas, con todos sus elementos, por medios manuales, incluso cerco-bastidor, con recuperación; Incluso retirada, transporte y almacenaje del elemento.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Cancela existente	1	6,600		2,200	14,520		
				Total m2...	14,520	20,41	296,35

1.2 (E01EFM030) m2 DEM.MURO BLOQ.HGÓN.HUECO.MAN.

Demolición de muros de bloques prefabricados de hormigón huecos, de hasta 30 cm. de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Cerramiento existente frente parcela:	1	93,950		0,700	65,765		
				Total m2...	65,765	19,84	1.304,78

1.3 (E02AM010) m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA

Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Limpieza solar:	1	8.120,000			8.120,000		
				Total m2...	8.120,000	0,35	2.842,00

1.4 (E02DM032) m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS

Excavación de tierras a cielo abierto en tierras en cualquier tipo de terrenos, replanteo, esponjamiento, agotamiento de aguas y lodos, perfilado y apuntalado de taludes si fuese necesario, todo ello ejecutado por medios mecánicos, incluso parte proporcional de retirada de acopios, extracción de tierras fuera de la excavación para su posterior aprovechamiento y todos los medios auxiliares necesarios para la perfecta realización de estos trabajos.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Superficie ocupación:	1	40,220	24,000	1,000	965,280		
				Total m3...	965,280	9,49	9.160,51

1.5 (E02SA062) m3 REL/ APIS.CIELO AB.MEC.S/APORTE

Relleno con suelo seleccionado, con CBR>12, en formación de explanada tipo E1, incluso canon de adquisición, transporte y descarga a pie de obra, extendido, humectación, compactación con medios mecánicos al 100% p.m., en tongadas de 20 a 30 cm de espesor, incluso refino de taludes y superficies obtenidas. Medido el volumen en perfil compactado.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Formación explanada:	1	8.120,000		0,350	2.842,000		
				Total m3...	2.842,000	1,59	4.518,78

1.6 (E02ZM032) m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO

Excavación de tierras efectuada a máquina en zapatas, zarpas, encepados, riostras y foso de inspección, en cualquier tipo de tierras, profundidad según detalle en planos de cimentación y/o hasta suelo firme, efectuada por medios mecánicos, incluso parte proporcional de refino de paramentos y fondos de la excavación, entibación, esponjamiento, agotamiento, retirada de aguas y lodos en caso de ser necesario, incluyendo extracción de tierras a los bordes para su posterior aprovechamiento y todos los medios auxiliares necesarios para la realización de estos trabajos.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-FOSOS:	1	24,000	4,000	2,000	192,000		
	2	13,500	3,000	2,000	162,000		
	4	3,000	3,000	2,000	72,000		
ZAPATAS:	2	1,700	1,700	0,750	4,335		
	7	2,000	2,000	0,750	21,000		
	2	2,750	2,750	0,750	11,344		
	5	2,550	2,550	0,750	24,384		
	2	2,400	2,400	0,750	8,640		
	5	2,200	2,200	0,750	18,150		
	2	1,800	3,100	0,750	8,370		
	2	2,200	3,500	0,750	11,550		

(Continúa...)

TOTAL PARCIAL.....26.177,14

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°1: MOVIMIENTOS DE TIERRA y OPERACIONES PREVIAS

1.6 E02ZM032	M3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO			(Continuación...)		
	4	2,600	4,500	0,750	35,100		
VIGAS ATADO:	2	3,150	0,400	0,500	1,260		
	6	3,000	0,400	0,500	3,600		
	2	2,530	0,400	0,500	1,012		
	2	2,350	0,400	0,500	0,940		
	4	2,450	0,400	0,500	1,960		
	2	2,900	0,400	0,500	1,160		
	2	2,700	0,400	0,500	1,080		
	4	2,800	0,400	0,500	2,240		
	2	3,070	0,400	0,500	1,228		
	2	1,790	0,400	0,500	0,716		
	2	1,590	0,400	0,500	0,636		
	2	1,980	0,400	0,500	0,792		
LOSAS DE MUROS:	3	3,070	0,400	0,500	1,842		
	2	20,200	1,900	0,500	38,380		
	1	9,600	1,900	0,500	9,120		
	3	3,700	1,600	0,500	8,880		
	2	2,600	0,600	0,500	1,560		
	2	4,300	1,400	0,500	6,020		
BANCADA FRENÓM.PESADOS:	2	2,200	1,700	1,900	14,212		
BANCADA FRENÓM.LIGEROS:	2	3,100	1,780	0,250	2,759		
BANCADA ALINEADOR PESADOS:	1	1,720	1,360	0,250	0,585		
BANCADA ALINEADOR LIGEROS:	2	1,730	12,700	0,250	10,986		
CERRAMIENTO PARCELA:	1	93,950	0,400	0,500	18,790		
	1	94,130	0,400	0,500	18,826		
	1	84,200	0,400	0,500	16,840		
	1	88,890	0,400	0,500	17,778		
				Total m3...	752,075	10,71	8.054,72

1.7 (E02SA070) m2 COMPAC.TERRENO C.A.MEC.S/APORTE

Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-FOSOS:	1	24,000	4,000	2,000	192,000		
	2	13,500	3,000	2,000	162,000		
	4	3,000	3,000	2,000	72,000		
-A deducir:	-1	19,500	1,000	2,000	-39,000		
	-2	10,000	1,000	2,000	-40,000		
	-4	3,000	1,000	2,000	-24,000		
				Total m2...	323,000	4,08	1.317,84

TOTAL PARCIAL.....27.494,98

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°1: MOVIMIENTOS DE TIERRA y OPERACIONES PREVIAS

1.8 (E02ZS050) m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.

Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Arquetas:	5	0,400	0,400	0,500	0,400		
	16	0,400	0,500	0,750	2,400		
	2	0,400	0,630	0,750	0,378		
	1	1,000	1,000	1,300	1,300		
-Separador grasas:	2	1,000	1,000	1,500	3,000		
-D110	1	26,000	0,300	0,500	3,900		
-D125	1	47,750	0,400	0,500	9,550		
-D160	1	26,000	0,500	0,500	6,500		
-D200	1	18,000	0,500	0,500	4,500		
-D250	1	69,900	0,500	0,500	17,475		
-D315	1	25,000	0,600	1,000	15,000		
-Pozos:	6	1,500	1,500	2,400	32,400		
-Imbornales:	8	0,600	0,600	1,000	2,880		
-D250	1	141,000	0,700	0,750	74,025		
-D315	1	148,000	0,700	1,000	103,600		
						Total m3...	277,308
							12,55
							3.480,22

1.9 (E01TW020b) m3 CARGA/TRAN.PLANTA VALORACIÓN<20km.MAQ/CAM

Carga y transporte de escombros a planta de valorización, a una distancia menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Esponjamiento 15%:							
-Cerramiento actual:	1	65,765		0,150	9,865		
-Vaciado:	1	965,280		0,150	144,792		
						Total m3...	154,657
							4,08
							631,00

TOTAL PARCIAL.....31.606,20

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº2: CIMENTACIONES
2.1 (E04CM060) m3 HORM. HM-20/P/32/Ila CIM. V.MANUAL

Hormigón en masa HM-20/P/32/Ila, de 20 N/mm²., consistencia plástica, Tmáx.32, ambiente para humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
ZAPATAS AISLADAS y COMBINADAS:							
-Pilares 1 y 9	2	1,700	1,700	0,150	0,867		
-Pilares 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	7	2,000	2,000	0,150	4,200		
-Pilares 11 y 17	2	2,750	2,750	0,150	2,269		
-Pilares 12, 13, 14, 15, 16	5	2,550	2,550	0,150	4,877		
-Pilares 32 y 38	2	2,400	2,400	0,150	1,728		
-Pilares 33, 34, 35, 36 y 37	5	2,200	2,200	0,150	3,630		
-Pilares 29-31 y 30-39	2	1,800	3,100	0,150	1,674		
-Pilares 10-19 y 18-20	2	2,200	3,500	0,150	2,310		
-Pilares 21-23, 22-24, 25-27 y 26-28	4	2,600	4,500	0,150	7,020		
VIGAS DE ATADO:							
-Horizontal-1	2	3,150	0,400	0,150	0,378		
	6	3,000	0,400	0,150	1,080		
-Horizontal-2	2	2,530	0,400	0,150	0,304		
	2	2,350	0,400	0,150	0,282		
	4	2,450	0,400	0,150	0,588		
-Horizontal-9	2	2,900	0,400	0,150	0,348		
	2	2,700	0,400	0,150	0,324		
	4	2,800	0,400	0,150	0,672		
-Vertical A-Y	2	3,070	0,400	0,150	0,368		
	2	1,790	0,400	0,150	0,215		
	2	1,590	0,400	0,150	0,191		
	2	1,980	0,400	0,150	0,238		
-Vertical C-E-G	3	3,070	0,400	0,150	0,553		
LOSAS DE MUROS:							
-Paralelos	2	20,200	1,900	0,100	7,676		
	1	9,600	1,900	0,100	1,824		
	3	3,700	1,600	0,100	1,776		
-Perpendiculares	2	2,600	0,600	0,100	0,312		
	2	4,300	1,400	0,100	1,204		
BANCADA FRENÓMETRO V.PESADOS	2	2,200	1,700	0,100	0,748		
BANCADA FRENÓMETROS V.LIGEROS	2	3,100	1,780	0,100	1,104		
BANCADA ALINEADOR V.PESADOS	1	1,720	1,360	0,100	0,234		
BANCADA ALINEADOR V.LIGEROS	2	1,730	12,700	0,100	4,394		
CERRAMIENTO PARCELA:							
	1	93,950	0,600	0,100	5,637		
	1	94,130	0,600	0,100	5,648		
	1	84,200	0,600	0,100	5,052		
	1	88,890	0,600	0,100	5,333		
						Total m3...	
						75,058	64,22
							4.820,22

TOTAL PARCIAL..... 4.820,22

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº2: CIMENTACIONES
2.2 (E04CA010) m3 H.ARM. HA-25/P/32/Ila CIM. V.MANUAL

Hormigón armado HA-25/P/32/Ila, de 25 N/mm²., consistencia plástica, Tmáx. 32 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (según "Documentación Gráfica"), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
ZAPATAS AISLADAS y COMBINADAS:									
-Pilares 1 y 9	2	1,700	1,700	0,650	3,757				
-Pilares 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	7	2,000	2,000	0,650	18,200				
-Pilares 11 y 17	2	2,750	2,750	0,650	9,831				
-Pilares 12, 13, 14, 15, 16	5	2,550	2,550	0,650	21,133				
-Pilares 32 y 38	2	2,400	2,400	0,650	7,488				
-Pilares 33, 34, 35, 36 y 37	5	2,200	2,200	0,650	15,730				
-Pilares 29-31 y 30-39	2	1,800	3,100	0,650	7,254				
-Pilares 10-19 y 18-20	2	2,200	3,500	0,650	10,010				
-Pilares 21-23, 22-24, 25-27 y 26-28	4	2,600	4,500	0,650	30,420				
VIGAS DE ATADO:									
-Horizontal-1	2	3,150	0,400	0,400	1,008				
	6	3,000	0,400	0,400	2,880				
-Horizontal-2	2	2,530	0,400	0,400	0,810				
	2	2,350	0,400	0,400	0,752				
	4	2,450	0,400	0,400	1,568				
-Horizontal-9	2	2,900	0,400	0,400	0,928				
	2	2,700	0,400	0,400	0,864				
	4	2,800	0,400	0,400	1,792				
-Vertical A-Y	2	3,070	0,400	0,400	0,982				
	2	1,790	0,400	0,400	0,573				
	2	1,590	0,400	0,400	0,509				
	2	1,980	0,400	0,400	0,634				
-Vertical C-E-G	3	3,070	0,400	0,400	1,474				
CERRAMIENTO PARCELA:	1	93,950	0,600	0,400	22,548				
	1	94,130	0,600	0,400	22,591				
	1	84,200	0,600	0,400	20,208				
	1	88,890	0,600	0,400	21,334				
						Total m3...	225,278	150,78	33.967,42

2.3 (E04LA100) m3 H.ARM.HA-25/P/16/Ila LOSA CIM.V.B.

Hormigón armado HA-25/P/16/Ila, de 25 N/mm²., consistencia plástica, Tmáx. 16 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (según "Documentación Gráfica"), vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C. Medido el volumen teórico de proyecto.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
LOSAS DE MUROS:									
-Paralelos	2	20,200	1,900	0,400	30,704				
	1	9,600	1,900	0,400	7,296				
	3	3,700	1,600	0,400	7,104				
-Perpendiculares	2	2,600	0,600	0,400	1,248				
	2	4,300	1,400	0,400	4,816				
						Total m3...	51,168	190,41	9.742,90

TOTAL PARCIAL.....48.530,54
Alumna: María Fernández Alves
T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº2: CIMENTACIONES
2.4 (E04CA032) m3 H.ARM. HA-25/P/32/Ila CIM.V.M.ENCOFRADO

Hormigón armado HA-25/P/32/Ila, de 25 N/mm²., consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 20mm., para ambiente de humedad alta, en bancadas, suministrado y puesto en obra, vertido manual, incluso armadura de acero B500 S (según "Documentación Gráfica") y p.p. de encofrado perdido de muretes con ladrillo hueco doble; armadura para retracción de bancadas, separadores, formación de pendientes, suministro y colocación de tubo de PVC para drenaje y pasatubos para canalizaciones, vibrado y curado; según instrucciones EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
FOSO B.FRENÓMETRO V.PESADOS:								
-Base	2	2,000	1,500	0,250	1,500			
-Muretes	4	2,000	0,250	1,900	3,800			
	4	1,000	0,250	1,900	1,900			
	4	1,500	0,200	0,400	0,480			
	4	0,600	0,200	0,400	0,192			
FOSO B. FRENÓMETROS V.LIGEROS:								
-Base	2	2,900	1,580	0,250	2,291			
-Muretes	4	2,900	0,250	0,350	1,015			
	4	1,080	0,250	0,350	0,378			
FOSO B. ALINEADOR V.PESADOS:								
-Base	1	1,520	1,150	0,250	0,437			
-Muretes	2	1,520	0,250	0,350	0,266			
	2	0,660	0,250	0,350	0,116			
FOSO B.ALINEADOR V.LIGEROS:								
-Base	2	1,530	0,970	0,250	0,742			
-Muretes	4	1,530	0,250	0,350	0,536			
	4	0,470	0,250	0,350	0,165			
PELDAÑEADO FOSO:	4	19,400	0,120	1,000	9,312			
	2	9,000	0,120	1,000	2,160			
-A deducir:	-4	1,000	0,120	1,000	-0,480			
						Total m3...	24,810	180,73 4.483,91

2.5 (E04MA022) m3 H.ARM.HA-25/P/16/Ila MUROS 2C. V.MANUAL

Muro de hormigón armado HA-25/P/16/Ila, de 25 N/mm²., consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 16mm., para ambiente de humedad alta, elaborado en central, con armadura de entrega en cimentación de acero B500S (según "Documentación Gráfica"), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado/metálico a una/dos caras, vertido, vibrado y colocado, preparación de juntas de hormigonado y listo para pintar o para enfoscar, i/p.p. de equipos mecánicos, limpieza y doblado de armaduras, material y medios auxiliares, totalmente ejecutado. Según normas NTE-CCM, EME y EHE. Medida la unidad según cotas teóricas de proyecto.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
FOSOS:								
-Paralelos	1	9,300	0,300	2,000	5,580			
	4	0,600	0,250	2,000	1,200			
	1	0,800	0,250	2,000	0,400			
	3	3,750	0,250	2,000	5,625			
	1	19,900	0,250	2,000	9,950			
	3	14,800	0,250	2,000	22,200			
	1	7,200	0,250	2,000	3,600			
	6	3,600	0,250	2,000	10,800			
-Perpendiculares	2	14,000	0,250	2,000	14,000			
CERRAMIENTO PARCELA:	1	93,950	0,200	0,400	7,516			
	1	94,130	0,200	0,400	7,530			
	1	84,200	0,200	0,400	6,736			
	1	88,890	0,200	0,400	7,111			
						Total m3...	102,248	402,03 41.106,76

TOTAL PARCIAL.....94.121,21
Alumna: María Fernández Alves
T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº2: CIMENTACIONES

2.6 (E04SA100) m2 S.A.HA-25/P/16/Ila e=15 #15x15/8+ENCACHADO 15

Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado i/enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-SOLERA ZONA ADMINISTRACIÓN:	1	39,520	4,550		179,816				
						Total m2...	179,816	22,10	3.973,93

2.7 (E04SA032) m2 SOLERA HA-25/P/16/Ila e=20cm. #15x15/8

Solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor, acabado semipulido, realizada con hormigón HA-25/P/16/Ila; i/vertido, armado con doble mallazo 15x15x8 y pates de elevación, tira de porexpan en contacto con paramentos verticales de muros de hormigón, sobre capa de zahorra compactada (no incluida). Incluso atado de solera a forjado/muro de contención mediante barras de acero r12 cada 75cm, replanteo de solera, encofrado y desencofrado, regleado y nivelado de solera. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C. Medida la superficie ejecutada.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-SOLERA NAVE INSPECCIÓN:	1	39,520	18,660		737,443				
-A deducir:									
.Fosos	-1	19,500	1,300	0,500	-12,675				
	-2	9,000	1,300	0,500	-11,700				
	-2	4,700	0,900	0,500	-4,230				
.Escaleras	-2	3,080	1,000		-6,160				
.Hornacinas	-2	0,600	2,000		-2,400				
.Bancadas:	-4	1,500	1,000		-6,000				
	-1	2,400	1,080		-2,592				
	-1	1,030	0,470		-0,484				
	-2	1,020	0,660		-1,346				
						Total m2...	689,856	21,82	15.052,66

2.8 (E04SE010) m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm

Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-SOLERA NAVE INSPECCIÓN:	1	39,520	18,660		737,443				
-A deducir fosos:	-1	47,587			-47,587				
						Total m2...	689,856	4,03	2.780,12

2.9 (E04AP021) ud PLACA CIMENTACIÓN 30x45x1,8cm. 4L=55

Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 300x450x18mm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 55cm., soldadas, i/2 rigidizadores de 100x450x6mm., taladro central, totalmente colocada. Según normas EHE-08 y DB-SE.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Pilares 2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18	16				16,000				
32,33,34,35,36,37,38	7				7,000				
						Total ud...	23,000	32,61	750,03

2.10 (E04AP022) ud PLACA CIMENTACIÓN 30x45x1,8cm. 6L=45

Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 300x450x18mm. con seis patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 45cm., soldadas, i/2 rigidizadores de 100x450x6mm., taladro central, totalmente colocada. Según normas EHE-08 y DB-SE.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Pilares 19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30	12				12,000				
						Total ud...	12,000	26,70	320,40

TOTAL PARCIAL.....116.998,35

Alumna: **María Fernández Alves**

T.F.G.: **NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)**

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°2: CIMENTACIONES

2.11 (E04AP023) ud **PLACA CIMENTACIÓN 25x40x1,5cm. 4L=40**

Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 250x400x15mm. con 4 patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 40cm., soldadas, i/2 rigidizadores de 100x250x5mm., taladro central, totalmente colocada. Según normas EHE-08 y DB-SE.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
-Pilares 31 y 39	2				2,000			
				Total ud...	2,000	30,97		61,94

2.12 (E04AP024) ud **PLACA CIMENTACIÓN 25x35x1,4cm. 4L=35**

Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 250x350x14mm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 35cm., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según normas EHE-08 y DB-SE.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
-Pilares 1 y 9	2				2,000			
				Total ud...	2,000	24,67		49,34

TOTAL PARCIAL.....117.109,63

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°3: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

3.1 (E03M012) ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO

Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/32, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000

Total ud... **1,000** 309,40 **309,40**

3.2 (E03AACB008) ud ARQUETA PIE/BAJADA 38x38x50cm

Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre los paramentos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/normas de diseño recogidas en el DB-HS5.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
5				5,000

-Red pluviales:

Total ud... **5,000** 52,41 **262,05**

3.3 (E03AACB010) ud ARQUETA PIE/BAJADA 50x50x65cm

Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre los paramentos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
5				5,000

-Red pluviales:

Total ud... **5,000** 71,54 **357,70**

3.4 (E03AACP010) ud ARQUETA ENT.DE PASO 50x50x65 cm

Arqueta enterrada no registrable, de 50x50x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000
2				2,000

-Red pluviales:

-Red fecales:

Total ud... **8,000** 67,43 **539,44**

TOTAL PARCIAL..... 1.468,59

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°3: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
3.5 (E03AAC020) ud ARQUETA ENT.DE PASO 63x63x80 cm

Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Red fecales:	1				1,000				
						Total ud...	1,000	87,00	87,00

3.6 (E03AAC010) ud ARQUETA REGISTRO 50x50x65 cm.

Arqueta de registro de 50x50x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/normas de diseño recogidas en el DB-HS5.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Red fecales:	3				3,000				
						Total ud...	3,000	67,60	202,80

3.7 (E03AACU022) m. ARQUETA SUMIDERO SIFÓN 63x63 REG.

Arqueta sumidero sifónica registrable de 63x63 cm. de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, e incluso con cerco y rejilla plana desmontable de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Red pluviales-fecales:	1				1,000				
						Total m....	1,000	124,94	124,94

3.8 (E03AAC012) ud ARQUETA SIF.REGISTRAB.1x1x1m.1 BOMBA

Arqueta registrable de recogida y elevación de aguas fecales por bombeo, de 100x100x100 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie, recibido con mortero de cemento M-5, sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscada y bruñida por el interior, con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos; con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, con tapa de hormigón armado y con bomba de impulsión de fecales de 0,75 kW., instalada en el fondo de la arqueta, con un caudal de 12/18 m3/hora, hasta una altura de 6 m., terminada, y con p.p. de medios auxiliares, sin excavación ni relleno posterior, s/ CTE-HS-5.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
	1				1,000				
						Total ud...	1,000	521,71	521,71

3.9 (E03WCL030) m. CANAL DREN.HGÓN.PREF.C/REJ.ENTR.

Canal de drenaje superficial para zonas de carga media (áreas de aparcamiento, caminos, etc.), formado por piezas de hormigón prefabricadas, de 100x14,1 cm. de medidas exteriores y altura variable, con una pendiente incorporada del 0,6%, colocadas sobre una base de hormigón en masa HM-15/P/20, incluso con rejilla entramada de acero galvanizado de 30x10 mm. de sección de cuadrícula, y p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, totalmente montado y nivelado, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Líneas acceso a nave	1	16,140			16,140				
						Total m....	16,140	76,50	1.234,71

TOTAL PARCIAL..... 3.639,75

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°3: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

3.10 (E03ISF030) ud SUMIDERO SIFÓNICO FUND. 25x25

Sumidero sifónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 25x25 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Fosos:	8				8,000				
						Total ud...	8,000	23,75	190,00

3.11 (E03ISF042) ud SUMIDERO SIFÓNICO FUND. 25x60

Sumidero sifónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 25x60 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Área Inspección:	6				6,000				
						Total ud...	6,000	56,02	336,12

3.12 (E03PGP040) ud SEP.GRASA.PRE.HGÓN.ARM.85/120cm.

Separador de grasas prefabricado de hormigón armado completo de 85x120 cm. de medidas interiores, con paredes de 10 cm de espesor, colocado sobre solera de hormigón HM-20/B/32/l de 15 cm de espesor, totalmente instalado y listo para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares y ayudas de albañilería, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
	2				2,000				
						Total ud...	2,000	674,00	1.348,00

3.13 (E12SJP040) m. BAJANTE DE PVC SERIE F. 125 mm.

Bajante de PVC serie F, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
	9	9,500			85,500				
						Total m....	85,500	13,27	1.134,59

3.14 (E12SJP020) m. BAJANTE DE PVC SERIE F. 90 mm.

Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
	2	12,200			24,400				
	1	14,500			14,500				
	1	5,100			5,100				
	1	12,000			12,000				
						Total m....	56,000	8,65	484,40

3.15 (E03CPE020) m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm

Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 27 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
	2	6,000			12,000				
	2	5,500			11,000				
	2	1,500			3,000				
						Total m....	26,000	13,05	339,30

TOTAL PARCIAL..... 7.472,16

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°3: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

3.16 (E03CPE030) m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=125mm

Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2	7,500			15,000
1	7,000			7,000
1	2,500			2,500
1	3,000			3,000
1	8,000			8,000
1	2,250			2,250
1	10,000			10,000

Total m.... **47,750** 14,16 **676,14**

3.17 (E03CPE040) m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm

Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	2,000			2,000
1	10,000			10,000
1	14,000			14,000

Total m.... **26,000** 16,10 **418,60**

3.18 (E03CPE050) m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=200mm

Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	10,000			10,000
1	8,000			8,000

Total m.... **18,000** 19,12 **344,16**

3.19 (E03CPE060) m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=250mm

Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	21,200			21,200
1	18,700			18,700
1	7,500			7,500
1	21,500			21,500

Total m.... **68,900** 24,26 **1.671,51**

TOTAL PARCIAL.....10.582,57

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°3: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

3.20 (E03CPE070) m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=315mm

Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 27 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	25,000			25,000

Total m.... **25,000** 31,79 **794,75**

3.21 (U14ZLR020) ud POZO LADRI.REGISTRO D=110cm. h=2,00m.

Pozo de registro de 110 cm. de diámetro interior y de 2 m. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento y arena de río, M-15, incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y tapa de fundición tipo calzada, recibido, totalmente terminado, y con p.p. medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000

Total ud... **6,000** 326,14 **1.956,84**

3.22 (U14EIP010) ud IMBORNAL SIF.PREFA.HGÓN.60x30x75

Imbornal sifónico prefabricado de hormigón armado, para recogida de aguas pluviales, de 60x30x75 cm. de medidas interiores, con rejilla de fundición, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
8				8,000

Total ud... **8,000** 96,13 **769,04**

3.23 (U14OEP320) m. T.ENTER PVC ESTR.J.ELAS SN4 C.TEJA 250mm

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m²; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	12,000			12,000
1	22,000			22,000

Total m.... **34,000** 27,54 **936,36**

3.24 (U14OEP330) m. T.ENTER PVC ESTR.J.ELAS SN4 C.TEJA 315mm

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m²; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6	15,000			90,000
1	36,000			36,000
1	12,000			12,000
1	3,000			3,000

Total m.... **141,000** 38,83 **5.475,03**

TOTAL PARCIAL.....20.514,59

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº4: ESTRUCTURAS
4.1 (E05AAL010) kg ACERO S275 JR ESTR. SOLDADA

Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para pilares, cerchas, jácenas, correas, placas de anclaje, etc. mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, rigidizadores, cartelas, pletinas de remates y sujeción de placas de cerramiento, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo y una de color con pintura al esmalte, así como medios auxiliares y de seguridad. Totalmente montado y colocado, según DB-SE-A. Con p.p. de medios auxiliares y medios de seguridad.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-IPE-120: (peso perfil: 10,4 Kg/m)							
.Correas nave principal	18	40,000		10,400	7.488,000		
.Correas módulo Admón	5	40,000		10,400	2.080,000		
-IPE-160: (peso perfil: 15,8 Kg/m)							
.Vigas	10	5,000		15,800	790,000		
-IPE-180: (peso perfil: 18,8 Kg/m)							
.Vigas	16	5,000		18,800	1.504,000		
-IPE-220: (peso perfil: 26,2 Kg/m)							
.Vigas	2	5,064		26,200	265,354		
.Pilares	2	3,200		26,200	167,680		
-IPE-240: (peso perfil: 30,7 Kg/m)							
.Vigas	4	1,415		30,700	173,762		
	4	4,063		30,700	498,936		
	4	2,092		30,700	256,898		
	4	2,032		30,700	249,530		
	7	5,064		30,700	1.088,254		
.Pilares	7	3,200		30,700	687,680		
	11	6,600		30,700	2.228,820		
-IPE-300: (peso perfil: 42,2 Kg/m)							
.Pilares	7	6,600		42,200	1.949,640		
-UPE-220: (peso perfil: 26,6 Kg/m)							
.Vigas	16	5,000		26,600	2.128,000		
	6	4,020		26,600	641,592		
	4	2,070		26,600	220,248		
	4	1,400		26,600	148,960		
-UPE 240: (peso perfil: 30,2 Kg/m)							
.Pilares	4	6,806		30,200	822,165		
	4	7,399		30,200	893,799		
	4	7,704		30,200	930,643		
-R D=10: (peso perfil: 0,616 Kg/m)							
.Tirantes	8	8,280		0,616	40,804		
	8	10,826		0,616	53,351		
				Total kg..	25.308,116	1,71	43.276,88

TOTAL PARCIAL.....43.276,88
Alumna: María Fernández Alves
T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº4: ESTRUCTURAS

4.2 (E05AC010) kg ACERO S275 JR EN CERCHAS

Acero laminado S275 JR, en perfil laminado en caliente para cerchas y estructuras trianguladas, mediante uniones soldadas; i/corte, elaboración, montaje y p.p. de soldaduras, cartelas, placas de apoyo, rigidizadores y piezas especiales; despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Según CTE-DB-SE-A

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
CORREAS:									
-2L 110x110x11: (peso perfil: 36,3 Kg/m)									
.Cordón superior	7	16,000	1,200	36,300	4.878,720				
-2L 110x110x10: (peso perfil: 33,2 Kg/m)									
.Cordón inferior	7	16,000	1,188	36,300	4.829,933				
.Montantes	7	2,000	0,175	36,300	88,935				
	7	2,000	0,350	36,300	177,870				
	7	2,000	0,525	36,300	266,805				
	7	2,000	0,700	36,300	355,740				
	7	2,000	0,875	36,300	444,675				
	7	2,000	1,050	36,300	533,610				
	7	2,000	1,225	36,300	622,545				
	7	1,000	1,400	36,300	355,740				
-2L 40x40x4: (peso perfil: 4,84 Kg/m)									
.Diagonales	7	2,000	1,200	4,840	81,312				
	7	2,000	1,238	4,840	83,887				
	7	2,000	1,298	4,840	87,952				
	7	2,000	1,378	4,840	93,373				
	7	2,000	1,475	4,840	99,946				
	7	2,000	1,585	4,840	107,400				
	7	2,000	1,706	4,840	115,599				
						Total kg...	13.224,042	2,20	29.092,89

4.3 (E05HLA010) m3 HA-25/P/20/I E.MADERA LOSAS

Hormigón armado HA-25/P/20/I, de 25 N/mm², consistencia blanda, T_{máx}.20 mm. y ambiente normal, elaborado en central, en losas planas, i/p.p. de armadura (según "Documentación Gráfica"), encofrado de madera y desencofrado, vertido con pluma-grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-AE. Medido el volumen teórico ejecutado.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Sobre foso:	2	1,300	4,750	0,200	2,470				
	2	0,600	2,400	0,200	0,576				
						Total m3...	3,046	350,00	1.066,10

4.4 (E05HLA030) m3 HA-25/P/20/I E.MAD.LOSA INCL.

Hormigón armado HA-25/P/20/I, de 25 N/mm², consistencia blanda, T_{máx}.20 mm. y ambiente normal, elaborado en central, en losas inclinadas, i/p.p. de armadura (según "Documentación Gráfica"), encofrado de madera y desencofrado, vertido con pluma-grúa, vibrado, curado y colocado, así como formación del peldaño. Según EHE-08 y DB-SE-AE.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Escaleras fosos:	2	4,500	1,100	0,200	1,980				
-Peldaños fosos:	26	1,000	0,180	0,200	0,936				
						Total m3...	2,916	393,03	1.146,08

TOTAL PARCIAL.....74.581,95

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº4: ESTRUCTURAS

4.5 (E05AAL022) kg **PERFIL ACERO LAM.C.S275 JR U.ATORN./SOLDADA**

Suministro y colocación de perfil de acero laminado en caliente tipo S275JR, mediante unión soldada o atornillada (según "Documentación Gráfica") en estructura metálica de bancadas, incluso corte y elaboración, lijados, una mano de imprimación antioxidante aplicada en taller, nivelación antes de hormigonar y p.p. de soldadura, pletinas, casquillos, garras, pernos de anclaje y piezas especiales necesarias para ejecutar completamente la unidad. Medido el perfil nominal de perfiles y llantas. Incluso dos manos de imprimación anticorrosiva y una de color con pintura al esmalte.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-BANCADA FRENOMETRO V.LIGEROS:					
.Angular de borde superior L70*7	2	2,340		7,380	34,538
	2	1,100		7,380	16,236
.Angular de borde inferior L50*5	2	2,400		3,770	18,096
.UPN-260 de borde inferior	2	1,100		37,900	83,380
.Chapa 2,5mm.	2	2,400	0,280	19,620	26,369
	2	1,100	0,280	19,620	12,086
-BANCADA FRENOMETROS V.PESADOS:					
.Angulares de borde sup. LD 70*8	8	1,500		7,380	88,560
	8	1,000		7,380	59,040
.Angular de borde inferior L50*5	8	1,500		3,770	45,240
	8	1,500		3,770	45,240
.Chapa 2.5mm	8	1,500	1,250	19,620	294,300
	8	1,000	1,250	19,620	196,200
.UPN-240	8	1,500		33,200	398,400
	8	1,000		33,200	265,600
-BANCADA DETECTOR DE HOLGURAS:					
.Angular de borde superior L50*5	24	1,000		3,770	90,480
.UPN-140 de borde inferior	12	1,000		16,000	192,000
.Chapa 2.5mm	24	1,000	0,140	19,620	65,923
-BANCADA ALINEADOR V.LIGEROS:					
.Angular de borde LD 100*50*7	2	1,030		7,930	16,336
	2	0,470		7,930	7,454
.UPN-160 de fondo de bancada	2	0,470		18,800	17,672
-BANCADA ALINEADOR V.PESADOS:					
.Angular de borde L70*7	4	1,030		7,380	30,406
	4	0,660		7,380	19,483
.Angular de borde L50*5	4	1,030		3,770	15,532
.UPN-160 de borde inferior	4	0,660		18,800	49,632
.Chapa 2.5 mm.	4	1,030	0,140	19,620	11,317
	4	0,660	0,140	19,620	7,252
-RAIL SUPERIOR FOSOS:					
.UPN-260	6	4,500		37,900	1.023,300
	4	1,300		37,900	197,080
.Chapa 15mm. 30 cm. longitud	4	20,500		35,550	2.915,100
	2	10,000		55,300	1.106,000
.LD 200.100.1,5	4	20,500		33,700	2.763,400
	2	10,000		33,700	674,000
	6	4,500		33,700	909,900
				Total kg...	11.695,552
					1,74
					20.350,26

TOTAL PARCIAL.....94.932,21

Alumna: María Fernández Alves

T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº5: CERRAMIENTOS y ALBAÑILERÍA
5.1 (E06PA012) m2 CERRAMIENTO PLACA ALVEOLAR PREFAB.HGON.20cm.

Cerramiento de fachada con placas alveolares horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa variable, compuesta por placa alveolar pretensada de 20 cm. de espesor, y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm2; tiras adhesivas de masilla de caucho-butilo de 9,5 mm. de diámetro tipo SIKA PREFORME, o similar, en cada placa y relleno total de las juntas horizontales entre placas y verticales entre placas y pilares con masilla de poliuretano monocomponente de polimeración acelerada tipo SIKAFLEX PRO 2HP, o similar, en una profundidad mínima de 1,5 cms. Incluso maquinaria, piezas especiales para formación de huecos para ventanas y puertas, piezas de coronación y todos los elementos necesarios para su colocación. Terminación lisa en hormigón gris para dejar vista. Totalmente terminada.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-C3: Alzados nave principal	2	19,000		5,000	190,000				
-C2: Alzados módulo admón.	2	5,000		3,000	30,000				
-C3/C1: Laterales nave principal	2	40,220		6,200	498,728				
-C1/C2: Lateral módulo admón.	1	40,220		3,000	120,660				
A deducir:									
-Puertas nave principal:	-6		3,800	5,000	-114,000				
						Total m2...	725,388	27,88	20.223,82

5.2 (E07IMP092) m2 CERRAMIENTO EXT. PANEL VERTI. CHAPA PRELAC. COLOR

Cerramiento en fachada de panel vertical en chapa de acero perfil trapezoidal de 0,6 mm., prelacado en color (a elegir por el promotor) en la cara exterior. Incluso solape longitudinal de 20 cm., accesorios de fijación, perfilera de soporte y todo tipo de piezas necesarias para su montaje, buen funcionamiento y seguridad, clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica (incluida ésta), así como p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medido en verdadera magnitud.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Alzados nave principal:	2	19,000		2,000	76,000				
(triángulos)	2	19,000	0,500	1,000	19,000				
-Alzados módulo admón.:	2	5,000		1,200	12,000				
-Laterales nave principal:	2	40,220		2,000	160,880				
-Lateral módulo admón.:	1	40,220		1,200	48,264				
						Total m2...	316,144	24,84	7.853,02

5.3 (E07IMS052) m2 FORRO INT. PANEL VERTICAL CHAPA PRELACADA COLOR

Forro interior de panel vertical de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por la cara exterior, sobre estructura metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según DB-HS. Medida la superficie ejecutada.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	2	19,000		2,000	76,000
	2	19,000	0,500	1,000	19,000
	2	5,000		1,000	10,000
	2	40,220		1,100	88,484
	1	40,220		0,700	28,154

Total m2... **221,638** 16,64 **3.688,06**

TOTAL PARCIAL.....31.764,90

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº5: CERRAMIENTOS y ALBAÑILERÍA
5.4 (E07IMR072) m. REMATE CHAPA PRELACADA COLOR 0,6 D=333

Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por la cara exterior en color (a elegir por el promotor), de 333 mm. de desarrollo mínimo, en coronación, remates de esquina y pié de plancha en forros, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Alzados nave principal:	2	19,000			38,000				
-Alzados módulo admón.:	2	5,000			10,000				
-Laterales nave principal:	2	40,220			80,440				
-Lateral módulo admón.:	1	40,220			40,220				
						Total m....	168,660	9,99	1.684,91

5.5 (E06LP040) m2 FÁB LADR PERF.REV.10cm 1 pie

Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x10 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Separación soleras nave-admón.:	1	40,220	0,300		12,066				
						Total m2...	12,066	31,95	385,51

5.6 (E06LP020) m2 FÁB.LADR.PERF.REV.10cm 1/2p.

Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x10 cm. de 1/2 pie de espesor en fachada, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-C4: Desp. Ingenieros_Almacén	1	4,540		3,000	13,620				
						Total m2...	13,620	18,82	256,33

5.7 (E06DBYA020)m2 TRASDOS.AUTOPORT.E=61mm./600(15+46)

Trasdosado autoportante formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm., atornillado por la cara externa una placa de yeso laminado de 15 mm. de espesor con un ancho total de 61 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-C1: Zona aseos-vestuarios:	2	9,600		3,000	57,600				
						Total m2...	57,600	20,33	1.171,01

5.8 (E06DBYA010)m2 TRASDOS.AUTOPORT.E=47mm./600(13+34)

Trasdosado autoportante formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 34 mm., atornillado por la cara externa una placa de yeso laminado de 15 mm. de espesor RESISTENTE A LA HUMEDAD, con un ancho total de 61 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según s/DB-SE-F y RC-08, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-C2: Envolverte módulo Admón.	2	30,620		3,000	183,720				
	2	5,000		3,000	30,000				
-C4: Desp. Ingenieros_Almacén	1	4,540		3,000	13,620				
						Total m2...	227,340	18,73	4.258,08

TOTAL PARCIAL.....39.520,74

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº5: CERRAMIENTOS y ALBAÑILERÍA

5.9 (E06DBYB030)m2 TABIQUE SENCILLO (15+90+15) E=120mm./400

Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor (las dos antihumedad) con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-C5: Separación cuartos húmedos	3	4,540		3,000	40,860		
				Total m2...	40,860	36,26	1.481,58

5.10 (E06DBYB040)m2 TABIQUE SENCILLO (19+90+19) E=128mm./400

Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor (una de ellas antihumedad) con un ancho total de 968 mm., sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-C6: Almacén/aseos/archivo	2	4,540		3,000	27,240		
				Total m2...	27,240	36,90	1.005,16

5.11 (E06DBYB020)m2 TABIQUE SENCILLO (13+70+13) E=96mm./400

Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-C7: Divisiones interiores oficinas	2	4,540		3,000	27,240		
	2	3,450		3,000	20,700		
	1	2,700		3,000	8,100		
				Total m2...	56,040	46,94	2.630,52

5.12 (E06WA012) ud AYUDAS ALBAÑIL. A CARPINTERÍA/INSTALACIONES

Ayuda de albañilería a carpinterías de madera, metálica, cerrajería y a TODAS las instalaciones del edificio, correspondientes a las redes de saneamiento, fontanería y aparatos sanitarios, calefacción, agua caliente sanitaria, ventilación mecánica, climatización, protección contra incendios, telecomunicaciones y energía solar, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1				1,000		
				Total ud...	1,000	1.617,10	1.617,10

TOTAL PARCIAL.....46.255,10

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°6: CUBIERTAS

6.1 (E07IMP072) m2 CUB.PANEL SÁNDW.CHAPA AC.PRELAC.2C-XPS-5

Cubierta panel sándwich compuesto por doble chapa metálica (interior-exterior) y núcleo aislante de XPS expandido con dióxido de carbono con un espesor nominal de 5cm., peso de 17,48 Kg/m², aislamiento térmico 0,36 Kcal/m² h °C, chapa de acero en perfil comercial lacada en color (a elegir por la dirección facultativa) de 1 mm. espesor, fijado sobre los perfiles de base de la estructura metálica, i/p.p. de solapes, cumbrera, repates laterales de chapa de acero lacadas con el muro, sellados con silicona imputrescible, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medida en verdadera magnitud.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Nave principal:	2	40,220	10,000		804,400				
-A deducir:	-8	10,000	1,000		-80,000				
(Placas traslúcidas)	-8	10,000	1,000		-80,000				
						Total m2...	644,400	23,06	14.859,86

6.2 (E07IMP074) m2 CUB.PANEL SÁNDW.CHAPA AC.PRELAC.2C-XPS-10

Cubierta panel sándwich compuesto por doble chapa metálica (interior-exterior) y núcleo aislante de XPS expandido con dióxido de carbono con un espesor nominal de 10cm., peso de 17,48 Kg/m², aislamiento térmico 0,36 Kcal/m² h °C, chapa de acero en perfil comercial lacada en color (a elegir por la dirección facultativa) de 1 mm. espesor, fijado sobre los perfiles de base de la estructura metálica, i/p.p. de solapes, cumbrera, repates laterales de chapa de acero lacadas con el muro, sellados con silicona imputrescible, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medida en verdadera magnitud.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Módulo administración:	1	40,220	5,300		213,166				
						Total m2...	213,166	33,25	7.087,77

6.3 (E07IFW052) m2 CUB.TRASLÚCIDA CHAPA PLANA

Cubierta con placas de poliéster reforzado con fibra de vidrio traslúcidas, perfil chapa plana en plancha, tipo DANPAL de METALPANEL ó similar, sobre perfiles metálicos (sin incluir éstos); i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalada, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Nave principal:	8	10,000	1,000		80,000				
	8	10,000	1,000		80,000				
						Total m2...	160,000	39,33	6.292,80

6.4 (E13JWC012) ud CAPERUZA METÁLICA CHIMENEA

Caperuza metálica para remate de chimenea de medidas exteriores 100x50 cm. elaborada en taller, formada por seis recercados con tubo hueco de acero laminado en frío de 50x20x1,5 mm., patillas de sujeción y recibido de tubo de 30x30x1,5 mm. en esquinas, con chapa metálica negra de 1,5 mm. de espesor soldada a parte superior i/recibido de albañilería y montaje en obra.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	2				2,000

Total ud... **2,000** 83,92 **167,84**

6.5 (E12SNA072) m. CANALÓN OCULTO CHAPA DES. 1 m.

Canalón oculto de chapa de acero galvanizada, con 100 cm. de desarrollo, y espesor de la chapa de 0,6 mm., con solape con panel sandwich y otra chapa de remate engatillada con el panel prefabricado para permitir dilataciones, con p.p. de accesorios de fijación, solapes y sellado en las uniones, elementos de dilatación y embocaduras para las bajantes, i/conexion con las bajantes, completamente instalado y rematado. Con p.p. de medios auxiliares y elementos de protección y seguridad.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Nave principal:	2	40,220			80,440
-Módulo administración:	1	40,220			40,220

Total m.... **120,660** 28,73 **3.466,56**

TOTAL PARCIAL.....31.874,83

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°6: CUBIERTAS

6.6 (E07WV030) ud **GANCHO DE SERVICIO/CUMB.**

Gancho de servicio de acero AE-22 L galvanizado de 16 mm. de diametro, con forma adecuada para la sujeción de cables o cuerdas de seguridad para evitar caídas, recibido con hormigón HM-20 N/mm² Tmax. arido 20 mm., colocado en cumbrera.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
15				15,000		
			Total ud...	15,000	4,53	67,95

TOTAL PARCIAL.....31.942,78

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°7: AISLAMIENTOS e IMPERMEABILIZACIONES
7.1 (E09INX060) m2 IMPERMEABILIZACIÓN ARRANQUES FÁBRICA LAD.

Tratamiento impermeabilizante contra la capilaridad en arranques de fábrica de ladrillo u hormigón, aplicando 2 capas de impermeabilizante hidráulico sobre base regularizada de mortero. Según normas de diseño y colocación DB-HS1.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
-Perímetro módulos:	3	40,220	0,450		54,297			
	2	24,000	0,450		21,600			
				Total m2...	75,897	8,40		637,53

7.2 (E09IAW022) m2 IMP.MUROS LÁM.ASFÁLT.+LAM.DREN.

Impermeabilización de muros de cimentación por su cara externa, desde zapata de muro hasta parte superior de forjados, constituida por: cuna de mortero de base del tubo de drenaje, imprimación asfáltica, mínimo 0,5 kg/m2 Impridan 100, lámina asfáltica de oxiasfalto modificado, Esterdan M-30 P muros, totalmente adherida al muro con soplete, lámina drenante Danopren 500 fijada mecánicamente al soporte, lámina geotextil antipunzonante de 150 gr/m2 Danofelt 150 AP y con solape de 50 cm alrededor del tubo de drenaje, fijación mecánica de la placa y geotextil al muro con tapones y union con laminas de cubiertas, totalmente ejecutado, según DB-HS1.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
FOSOS:								
-Paralelos	1	9,300		2,400	22,320			
	4	0,600		2,400	5,760			
	1	0,800		2,400	1,920			
	3	3,750		2,400	27,000			
	1	19,900		2,400	47,760			
	3	14,800		2,400	106,560			
	1	7,200		2,400	17,280			
-Perpendiculares	6	3,600		2,400	51,840			
	2	14,000		2,400	67,200			
				Total m2...	347,640	12,77		4.439,36

7.3 (E09AAP072) m2 AISLAM. TÉRM-ACÚSTICO PANEL L.M.100 mm.

Aislamiento acústico, constituido por panel de lana mineral de 100 mm. de espesor, colocado en paramentos verticales (cámaras, tabiques y trasdosados de cartón-yeso), medida la superficie ejecutada. i/material, medios auxiliares y elementos de seguridad y protección. Medida la unidad sin deducir huecos.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
Envolvente Mód.Admón:								
-Idem. partida 5.7	1	57,600			57,600			
-Idem. partida 5.8	1	227,340			227,340			
				Total m2...	284,940	4,55		1.296,48

7.4 (E09AAP070) m2 AISLAM. TÉRM-ACÚSTICO PANEL L.M. 50 mm.

Aislamiento térmico-acústico realizado con panel semirrígido de lana de vidrio hidrofugada, aglomerada con resinas termoendurecibles de 50 mm. de espesor en cámaras de aire realizadas con tabiquería de placas de cartón-yeso, i/p.p. corte, colocación, medios auxiliares y costes indirectos.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
-Idem. partida 5.9	1	40,860			40,860			
-Idem. partida 5.10	1	27,240			27,240			
-Idem. partida 5.11	1	56,040			56,040			
				Total m2...	124,140	2,98		369,94

7.5 (E09ATS030) m2 AISL.FORJ.IND.EPX.33kg/m3 50 mm.

Aislamiento térmico en forjados de uso industrial, mediante placas rígidas de poliestireno extruido con acabado escalonado, con un espesor de 50 mm. y 33 kg/m3, i/ p.p. de corte y colocación.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
-Módulo Administración:	1	40,220	5,000		201,100			
				Total m2...	201,100	14,28		2.871,71

TOTAL PARCIAL..... 9.615,02
Alumna: María Fernández Alves
T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°7: AISLAMIENTOS e IMPERMEABILIZACIONES

7.6 (E09INP010) m2 IMPERMEAB. LÁMINA POLIETILENO

Impermeabilización con lámina sintética de polietileno clorado y copolímeros de etileno, con armadura de poliéster de alta densidad y espesor de 2 mm., sistema flotante, anclada al perímetro y soldada con soplete entre sí. Según normas de diseño recogidas en el DB-HS1.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-SOLERA ZONA ADMINISTRACIÓN:	1	39,520	4,550		179,816				
-SOLERA NAVE INSPECCIÓN:	1	39,520	18,660		737,443				
-A deducir fosos:	-1	47,587			-47,587				
						Total m2...	869,672	12,96	11.270,95

TOTAL PARCIAL.....20.885,97

Alumna: María Fernández Alves

T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº8: REVESTIMIENTOS y FALSOS TECHOS
8.1 (E08PFA010) m2 ENFOSCADO BUENA VISTA M-15 VERTI. <3 m.

Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río (M-15) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje (hasta 3 m de altura), medido deduciendo huecos. Según RC-08.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-C4	1		4,540	2,600	11,804				
						Total m2...	11,804	5,71	67,40

8.2 (E11ABC080) m2 ALIC.AZU.BLA.20x20 1ª C/PEGAMEN. S/CART.YES.

Alicatado con azulejo color 20x20 cm. 1ª, recibido con pegamento gris, aplicado con llana dentada, macizando toda la superficie, sobre soportes de cartón yeso o similares, p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. Segun RC-08.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Paredes aseos y vestuarios (C5 y C6):	8	4,540		2,600	94,432				
	2	2,550		2,600	13,260				
	2	2,020		2,600	10,504				
	4	2,200		2,600	22,880				
						Total m2...	141,076	20,61	2.907,58

8.3 (E11REG010) m. ENCIMERA GRANITO NACIONAL e=2

Encimera de granito nacional de 2 cm. de espesor y 60 cm de ancho, con faldón y zócalo, i/anclajes, totalmente colocada.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Zona de recepción:	1	3,400	0,500		1,700				
	1	3,400	0,400		1,360				
						Total m....	3,060	112,86	345,35

8.4 (E08FAM060) m2 F.TECHO REGIST.MICROPERFORADO 60x60-15

Falso techo acústico registrable de fibras minerales microperforado de 60x60 cm. y 15 mm. de espesor, suspendido de perfilera oculta de acero galvanizado formada por perfiles TC de 40mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34mm., i/p.p. de faja perimetral fija de placa de yeso lisa, apertura de huecos para paso de instalaciones, replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, elementos de remate, montaje y desmontaje de andamios.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Techo módulo admón.:	1	40,000	4,540		181,600				
						Total m2...	181,600	31,08	5.644,13

TOTAL PARCIAL..... 8.964,46

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°9: PAVIMENTOS

9.1 (E10CCT022) m2 PAVIMENTO CONTINUO POL.ASFÁLTICO

Suministro y puesta en obra de pintura de poliuretano asfáltico bicomponente tipo MASTERTOP TC45 de BASR CONSTRUCTION CHEMICAL ó similar, consistente en la aplicación de dos capas de producto (rendimiento 0,400 Kg/m²), previa imprimación epoxi sin disolvente MASTERTOP P617 en caso de soporte de hormigón o mortero (rendimiento 0,300 Kg/m²), incluso preparación del soporte. Colores estándar o transparente, de acabado mate. Medida la superficie ejecutada aplicado sobre hormigón en paredes y suelo, tanto exterior como interior.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-NAVE INSPECCIÓN:	1	39,520	18,660		737,443				
-A deducir fosos:	-1	47,587			-47,587				
						Total m2...	689,856	10,50	7.243,49

9.2 (E10CTB020) m2 SOL.TERRAZO MICROGRANO 40x40

Solado de terrazo 40x40 cm. micrograno, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. Según RC-08. Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones. Incluso medios auxiliares y elementos de protección y seguridad.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-ZONA ADMINISTRACIÓN:	1	39,520	4,550		179,816				
						Total m2...	179,816	23,43	4.213,09

9.3 (E10CTR020) m. RODAPIÉ TERRAZO 40x7 REBAJADO

Rodapié de terrazo pulido en fábrica en piezas de 40x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (Mortero tipo M-5), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 1/2 y limpieza, medido en su longitud. Según RC.08. Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Despacho ingenieros:	2	3,090			6,180				
	2	4,540			9,080				
-Almacén:	2	6,370			12,740				
	2	4,540			9,080				
-C.Instalaciones:	4	1,850			7,400				
	2	4,540			9,080				
-Sala reuniones:	2	4,010			8,020				
	1	4,540			4,540				
	1	3,450			3,450				
-Archivo:	2	2,700			5,400				
	2	3,300			6,600				
-Sala técnicos:	1	3,450			3,450				
	1	4,540			4,540				
	1	3,770			3,770				
	1	6,620			6,620				
	1	2,800			2,800				
-Admón-recepción:	2	4,540			9,080				
	2				2,000				
-C4: Desp. Ingenieros_Almacén	1	4,540			4,540				
-C6: Almacén/aseos/archivo	2	4,540			9,080				
-C7: Divisiones interiores oficinas	2	4,540			9,080				
	2	3,450			6,900				
	1	2,700			2,700				
						Total m....	146,130	5,84	853,40

9.4 (E11RAN062) m. UMBRAL PIEDRA GRANÍTIC.35x3 ABUJARD.

Umbral de pieza entera de piedra granítica de 35x3 cm., acabado abujardado fino, recibida con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida en su longitud. Según RC-08.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-P1	1		1,500		1,500				
-P3	1		1,800		1,800				
						Total m....	3,300	70,39	232,29

TOTAL PARCIAL.....12.542,27

Alumna: **María Fernández Alves**

T.F.G.: **NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)**

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°9: PAVIMENTOS

9.5 (U04ABB012) m. BORD.RECTO GRANI.GRIS PICO.10x20

Bordillo recto de granito colocado plano en borde de separación de soleras en interior de nave, de 10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza. Medida la longitud ejecutada.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Remate separación entre soleras:	1	40,000			40,000				
						Total m....	40,000	19,30	772,00

TOTAL PARCIAL.....13.314,27

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°10: CARPINTERÍAS y VIDRIOS
10.1 (E13ALP005) ud PUER.AUTOM. CORRED.TELESCÓP. VID. 1,50x2,20

Puerta automática corredera telescópica vidriera de apertura rápida de 1,50x2,20 m. formada por frente de perfilera de aluminio extrusionado lacado en color, para 2 hojas móviles de 0,75x2,20 m., con todos sus accesorios, porta-felpudos, juntas, etc. y herrajes, operador con motor a corriente continua paso a paso controlado por microprocesador electrónico para un peso máximo de 180 kg., regulador de velocidad, de frenado automático y de apertura, batería de emergencia, cerrojo electromagnético, 2 radares, alarma, célula de seguridad, selector de maniobra de 4 posiciones, i/acristalamiento con doble vidrio laminar de seguridad 5+5, con lámina de butiral incolora; totalmente instalada y puesta en marcha, funcionando (incluso ayuda de electricidad y albañilería).

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-P1	1		1,500	2,200	3,300		
				Total ud...	3,300	1.134,40	3.743,52

10.2 (E13ACE165) m2 CARPINT. AL.LC.P.PASO ABATIBLE 1 HOJA

Carpintería de aluminio lacado en color de 60 micras, en puertas de paso abatibles ciegas, compuestas por cerco, bastidor general de perfiles de aluminio y hoja practicable ciega, herrajes de colgar y de seguridad (con cerradura); totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares y elementos de protección y seguridad. Medida la unidad colocada.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-PI1	8		0,950	2,200	16,720		
				Total m2...	16,720	150,90	2.523,05

10.3 (E13ACE205) m2 CARPINT.AL.LC.P.PASO CORRED. 1 HOJA

Carpintería de aluminio lacado en color de 60 micras, en puertas de paso correderas ciegas, compuestas por cerco, bastidor general de perfiles de aluminio y hoja ciega para embutir en tabique de apertura corredera, herrajes de deslizamiento, de colgar y de seguridad (con cerradura); totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares y elementos de protección y seguridad. Medida la unidad colocada.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-PI2 (aseo adaptado)	1		1,250	2,200	2,750		
				Total m2...	2,750	132,22	363,61

10.4 (E13ACE171) m2 CARPINT.AL.LC.P.PASO VIDR.ABATIBLE 1 HOJA

Carpintería de aluminio lacado en color de 60 micras, en puertas de paso abatibles de 1 hoja para acristalar, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-PI4	1		0,950	2,200	2,090		
				Total m2...	2,090	129,06	269,74

10.5 (E06DF020) m2 DIVISIÓN PANEL FENOLICO BAÑOS/VEST e=13 cm.

División para la compartimentación de baños o vestuarios realizadas con tableros de fibras fenólicas; puerta y paredes de 13 mm. de espesor con carda de polietileno en el interior, en distintos colores, al igual que los herrajes y accesorios que son de nylon reforzados con acero. Las patas de acero inoxidable, la barra estabilizadora y perfiles de aluminio. Instalada.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-PI3 (baños)	6		0,720	1,650	7,128		
				Total m2...	7,128	153,89	1.096,93

10.6 (E13ACA350) m2 VENT.AL.LC. CORRED. R.P.T. 2 H.

Carpintería de aluminio lacado en color, serie alta, con rotura de puente térmico, en ventanas correderas de 2 hojas, mayores de 1 m2. y menores de 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco con guías para persianas, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-V3	2		2,000	1,200	4,800		
				Total m2...	4,800	207,33	995,18

TOTAL PARCIAL..... 8.992,03
Alumna: María Fernández Alves
T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°10: CARPINTERÍAS y VIDRIOS
10.7 (E13ACA330) m2 VENT.AL.LC. OSCIOLOBAT. R.P.T. 1 HOJA

Carpintería de aluminio lacado en color, serie alta, con rotura de puente térmico, en ventanas practicables de 1 hoja, menores o iguales a 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco con guías para persianas, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-V5	4		0,500	1,200	2,400				
						Total m2...	2,400	223,88	537,31

10.8 (E13ACM010) m2 MAMP.AL.LC.30%PRACT.P/ACRIS.100%

Carpintería de aluminio lacado en color, serie alta con rotura de puente térmico, en mamparas para acristalar al 100%, con un 30% de superficie practicable, compuesta por bastidor general de perfiles de aluminio, paños fijos y hojas practicables (oscilobatientes) para acristalar, guías de persiana y herrajes de colgar y de seguridad; totalmente instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-V2	1		3,000	1,200	3,600				
						Total m2...	3,600	84,49	304,16

10.9 (E13ACR022) m2 VENT.AL.LC. FIJO R.P.T. DOBLE ACRIST. >4m2

Carpintería de aluminio lacado en color, serie alta, con rotura de puente térmico, en ventanales fijos mayores de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco con guías para persianas, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-V1	1		3,000	2,050	6,150				
						Total m2...	6,150	128,52	790,40

10.10(E13ACR012) m2 VENT.AL.LC. FIJO R.P.T. DOBLE ACRIST.<4m2

Carpintería de aluminio lacado en color, en ventanales fijos para escaparates menor de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco con guías de persiana, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-V4	2		1,500	1,200	3,600				
-VI1	1		3,300	1,200	3,960				
-VI2	1		2,000	1,200	2,400				
-VI3	2		1,500	1,200	3,600				
-VI4	1		0,800	1,200	0,960				
						Total m2...	14,520	90,45	1.313,33

10.11(E14CA032) m2 DOBLE LUNA+CÁMARA 4/12/6

Acristalamiento doble formado por dos lunas de 4 y 6 mm. y cámara de aire deshidratada de 6, 8 ó 12 mm., con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral (junta plástica), fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso colocación de junquillos.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-V2	1		3,000	1,200	3,600				
-V3	2		2,000	1,200	4,800				
-V4	2		1,500	1,200	3,600				
-V5	4		0,500	1,200	2,400				
-VI1	1		3,300	1,200	3,960				
						Total m2...	18,360	77,65	1.425,65

TOTAL PARCIAL.....13.362,88

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°10: CARPINTERÍAS y VIDRIOS

10.12^(E14SF012) m2 VIDRIO LAM.FUERTE 5+5 BUT.INC.

Acrisolamiento con vidrio laminar de seguridad fuerte, compuesto por dos lunas de 5 mm. de espesor unidas mediante lámina de butiral de polivinilo incolora, fijación sobre carpintería con acañado mediante calzos perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso colocación de junquillos.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-P1	1		1,500	2,200	3,300				
-PI4	1		0,950	2,200	2,090				
-V1	1		3,000	2,050	6,150				
-VI2	1		2,000	1,200	2,400				
-VI3	2		1,500	1,200	3,600				
-VI4	1		0,800	1,200	0,960				
						Total m2...	18,500	107,57	1.990,05

10.13^(E13APP025) m. CAJÓN COMPACTO ALUM. DE 180 mm.

Cajón capitalizado de aluminio, sistema compacto, realizado con chapas de aluminio, reforzadas en los bordes con perfiles de aluminio, compuesto por costados, fondillo, techo y tapa registrable de aluminio lacado color, de 180 mm., totalmente montado, incluso con p.p. de medios auxiliares.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-V1	1		3,000		3,000				
-V2	1		3,000		3,000				
-V3	2		2,000		4,000				
-V4	2		1,500		3,000				
						Total m....	13,000	34,06	442,78

10.14^(E13APP030) m2 PERSIANA ALUM.TÉRMICO LAMA 44 mm.

Persiana enrollable de lamas de aluminio térmico lacadas en color inyectadas de espuma de poliuretano, y de 44 mm. de anchura, equipada con todos sus accesorios (carril reductor eje, motor y/o polea, cinta y recogedor), totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y ayuda de electricidad.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-V1	1		3,000	2,050	6,150				
-V2	1		3,000	1,200	3,600				
-V3	2		2,000	1,200	4,800				
-V4	2		1,500	1,200	3,600				
						Total m2...	18,150	120,74	2.191,43

TOTAL PARCIAL.....17.987,14

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°11: CERRAJERÍA
11.1 (E13CGS042) ud P.SECCIONAL IND. 5,10x3,95 AUT.

Puerta seccional industrial de 3,95x5,10 m., con cuatro ó seis ventanas, construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, zincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. Medida la unidad colocada con p.p. de medios auxiliares y elementos de protección y seguridad.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
-P2	6				6,000			
						Total ud...	6,000	7.024,48 42.146,88

11.2 (E13JDVA162) ud CONTRAVENT.CH.PLEG. 2H. 180x215 ABAT.

Contraventana de dos hojas abatibles de 180x215 cm. tipo mallorquina fabricada con perfiles de acero galvanizado, cerco de 50 mm., hojas montadas sobre tubo de 30x30x1,5 mm. y lamas de chapa plegada, pintada al horno, mediante resina de polvo de poliéster a 220° en color a elegir, i/patillas de anclaje, herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller y montaje en obra, incluyendo recibido de albañilería.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
-P3	1				1,000			
						Total ud...	1,000	715,04 715,04

11.3 (E13JDMV040) m2 CIE.ENR.CELOS.CHAPA MICROPERF.6 mm.LACADO

Cierre enrollable de celosía de lamas de chapa de acero lacado microperforado de 6 mm. de diámetro, incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba a los laterales de accionamiento manual, elaborado en taller, ajuste y montaje en obra. Medida la unidad colocada con p.p. de medios auxiliares y elementos de protección y seguridad.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
-C1	1		1,500	2,200	3,300			
						Total m2...	3,300	132,62 437,65

11.4 (E12CLDCH082) m. T.H.PAR.LISA GALVANIZADA D=160mm

Conducto de ventilación de chapa de acero galvanizado, para vestíbulos y cuartos de instalaciones de 160 mm. de diámetro, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalado, incluso emboquillado con rejillas y con las chimeneas de cubierta y p.p. de medios auxiliares, incluso con p.p. de piezas especiales en desvios y emboquillado y rejillas de aluminio de dimensiones s/sección de conducto en color a elegir, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior de la caperuza de cubrición de chimeneas de cubierta, i/material y medios auxiliares. Según R.I.T.E.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
-C. Instalaciones	1	6,000			6,000			
						Total m....	6,000	18,36 110,16

11.5 (E13JDCC012) m2 CELOSÍA FIJA LAMAS CHAPA GAL.

Celosía fija de ventilación en lateral de fachada de dimensiones 1,00x1,20m., realizada con un bastidor perimetral de tubo de acero de 40x40, con interior de lamas intermedias horizontales de chapa de acero galvanizado con lamas tipo Z, colocada a haces exteriores, incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, sellado de juntas y limpieza, acabado con pintura bicomponente en color, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso recibido de albañilería, totalmente ejecutado y p.p. de medios auxiliares.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
	1				1,000			
						Total m2...	1,000	99,33 99,33

TOTAL PARCIAL.....43.509,06

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°11: CERRAJERÍA

11.6	(E05AAL024)	ud	PROTECC.BAJANTE PERFIL ACERO LAM.C. U.ATORN.				
			Protección de bajantes formada por un perfil UPN 180 de 150 cm. de altura y pletinas de 5 mm. de unión y fijación al soporte mediante tornillos de alta resistencia, según detalle, incluso tratamiento superficial de acuaplime y posterior esmaltado del mismo en color, totalmente ejecutado y colocado.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Bajantes pluviales			10				10,000
						Total ud...	10,000
							13,11
							131,10
11.7	(E11RVZ022)	m.	VIERTEAGUAS CHAPA ACERO GALVANIZ.2mm.				
			Suministro y colocación de vierteaguas de acero galvanizado en caliente de 220 mm. de desarrollo y 2 mm. de espesor con goterón en el borde, pintada con pintura bicomponente especial para galvanizado en color amarillo RAL 431-C, colocado sobre una base previa de mortero de cemento, según diseño de detalle constructivo, indicado en planos de proyecto, formación de goterón, sellado de juntas y pequeño material y limpieza, totalmente colocada.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-V1			1		3,000		3,000
-V2			1		3,000		3,000
-V3			2		2,000		4,000
-V4			2		1,500		3,000
-V5			4		0,500		2,000
-VI1			1		3,300		3,300
-VI2			1		2,000		2,000
-VI3			2		1,500		3,000
-VI4			1		0,800		0,800
						Total m....	24,100
							12,95
							312,10
11.8	(E13JDR020)	m2	REJA PLET. Y CUAD. MACIZO				
			Reja formada por perfiles macizos de acero laminado en caliente, bastidor y entretejado con pletinas horizontales de 40x8 mm. y barrotes verticales de 16 cm., elaborada en taller y montaje en obra (según detalles de la "Documentación Gráfica"), incluyendo recibido de albañilería.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-R1			2		3,000	1,200	7,200
-R2			2		2,000	1,200	4,800
-R3			2		1,500	1,200	3,600
-R4			4		0,500	1,200	2,400
						Total m2...	18,000
							89,56
							1.612,08
11.9	(E13JDBA022)	m2	BARANDILLA ESCALERA TUBO ACERO				
			Barandilla metálica para hueco de escalera realizada con perfiles huecos de tubo de acero laminado en frío de 50x50x3mm. y entrepaño de redondos D=12mm. separados cada 10 cm. y dispuestos verticalmente, con elementos para fijación a losas, pasamanos a dos caras con pletinas de acero 40.8, elaborada en taller y montaje en obra (según "Documentación Gráfica"), incluyendo recibido de albañilería.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-C6 (escaleras fosos)			4	3,100		1,000	12,400
			2	1,100		1,000	2,200
						Total m2...	14,600
							53,82
							785,77
11.10	(E13JVT062)	ud	PUERTA PEAT.1,80x2,45 BAST.TUBO ACERO				
			Puerta de acceso peatonal de 2 hojas practicables asimétricas de 1,80m. ancho total x 2,45m. alto, construida con bastidor de tubo de acero, hoja compuesta por bastidor perimetral y enrejado de tubos de acero 60x40x2, zócalo ciego de chapa de acero a doble cara (según diseño recogido en "Documentación Gráfica"), todo el conjunto de acero galvanizado; herrajes de colgar y de seguridad, pasamanos y tiradores, topes, cubreguías, cerradura, con elementos fijos, sellado de juntas y limpieza, acabado con pintura bicomponente, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso recibido de albañilería; totalmente ejecutado y p.p. de medios auxiliares y elementos de protección y seguridad.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-PE1			2				2,000
						Total ud...	2,000
							519,85
							1.039,70

TOTAL PARCIAL.....47.389,81
Alumna: María Fernández Alves
T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº11: CERRAJERÍA

11.11 (E13CGC032) ud **PUER.CORRED.ROD.12x2,40 CHAPA Y TUBO**

Puerta corredera de una hoja, de dimensiones 12 m.x 2,40 m. alto, construida con bastidor de tubo de acero 100.80.5, hoja compuesta por bastidor perimetral y enrejado con tubo de acero 50.50.2 (según diseño recogido en "Documentación Gráfica"), todo el conjunto de acero galvanizado, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento; se incluye soporte base interior y exterior con llavin magnético, con elementos fijos, sellado de juntas y limpieza, acabado con pintura bicomponente; elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso recibido de albañilería, totalmente ejecutado y p.p. de medios auxiliares. Medida la unidad colocada.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
-PE2	2				2,000			
				Total ud...	2,000	2.357,66		4.715,32

11.12 (E13JWF012) m2 **FORRAD.PILARES MET.C/CHAPA**

Forrado de pilares con chapa lisa de 2,5mm. de espesor, fijado a pilares mediante pletinas; incluso cortes, elaboración según detalles de planos; p.p. de perfiles auxiliares, montaje, fijación. Incluso dos manos de pintura anticorrosiva y una mano de pintura al esmalte. Medida la superficie ejecutada.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
-Esquinas nave:	4	0,900		6,350	22,860			
				Total m2...	22,860	55,36		1.265,53

TOTAL PARCIAL.....53.370,66

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº12: PINTURAS, ESMALTES y BARNICES
12.1 (E15IPA010) m2 PINTU.PLÁSTICA LISA BLANCA MATE

Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Paredes Módulo Admón:							
-Envolvente:	2	4,540		2,600	23,608		
	4	39,500		2,600	410,800		
-Divisiones interiores:	8	4,540		2,600	94,432		
	4	3,450		2,600	35,880		
	2	2,700		2,600	14,040		
	2	1,850		2,600	9,620		
Falso techo Módulo Admón.:							
	1	40,000	4,540		181,600		
						Total m2...	769,980
							7,37
							5.674,75

12.2 (E15EA020) m2 PINTURA PLÁSTICA MATE UNIVERSAL

Pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Placas cerramiento exterior:							
-Alzados principal-posterior:	2	19,000		5,000	190,000		
	2	5,000		3,000	30,000		
-Alzados laterales:	1	40,220		6,200	249,364		
.Módulo principal	1	40,220		1,000	40,220		
.Módulo Admón:	1	40,220		3,000	120,660		
A deducir:							
-Puertas nave principal:	-6		3,800	5,000	-114,000		
						Total m2...	516,244
							7,07
							3.649,85

12.3 (E15HEC030) m2 ESMALTE MATE S/METAL

Pintura al esmalte mate, dos manos y una mano de minio o antioxidante sobre carpintería metálica, i/rascado de los óxidos y limpieza manual.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Partida 11.08	1	18,000		1,000	18,000		
-Partida 11.09	1	14,600		1,000	14,600		
-Partida 11.10	2	1,800		2,450	8,820		
-Partida 11.11	2	12,000		2,400	57,600		
						Total m2...	99,020
							9,92
							982,28

12.4 (E15S0010) m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN

Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Líneas 1 y 3: ligeros	4	9,000	0,500		18,000		
-Línea 2: pesados	2	19,500	0,500		19,500		
	6	1,200	0,500		3,600		
						Total m2...	41,100
							8,26
							339,49

TOTAL PARCIAL.....10.646,37
Alumna: María Fernández Alves
T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°13: INSTALACIÓN FONTANERÍA y APARATOS SANITARIOS
13.1 (E12FAL050) ud ACOMETIDA 63 mm.POLIETIL.2 1/2"

Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento. Según DB-HS 4.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000

Total ud... **1,000** 302,64 **302,64**

13.2 (E12FCIA030) ud CONTADOR 2" EN ARMARIO 50 mm.

Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexión al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior. Según DB-HS 4.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000

Total ud... **1,000** 1.069,88 **1.069,88**

13.3 (E12FXER012) ud INST.AGUA F.C. ASEO C/1LAV+2INOD.

Instalación de fontanería para un aseo, dotado de 1 lavabo y 2 inodoros, realizada con tuberías de polietileno reticulado Barbi, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC, serie C, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de 110 mm., y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. Según DB-HS 4.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000

-Aseo común:

Total ud... **1,000** 164,92 **164,92**

13.4 (E12FXER022) ud INST.A.FRÍA ACS Y DESAG.BAÑO COM

Instalación de fontanería para un baño, dotado de 2 lavabos, inodoro y ducha, realizada con tuberías de polietileno reticulado Barbi, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC, serie C, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso p.p. de bajante de PVC de 125 mm., y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. Según DB-HS 4.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2				2,000

-Aseos-vestuarios:

Total ud... **2,000** 268,52 **537,04**

13.5 (E12FXER010) ud INST.AGUA F.C. ASEO C/LAV+INOD.

Instalación de fontanería para un aseo, dotado de lavabo y inodoro, realizada con tuberías de polietileno reticulado Barbi, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC, serie C, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de 110 mm., y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. Según DB-HS 4.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000

-Aseo adaptado:

Total ud... **1,000** 135,88 **135,88**

13.6 (E12FTL040) m. TUBERÍA POLIETILENO 32 mm.1 1/4"

Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	46,060			46,060

-S/Tabla Anejo de Cálculo:
.Tramo 1-2

Total m.... **46,060** 6,00 **276,36**

TOTAL PARCIAL..... 2.486,72

Alumna: María Fernández Alves

T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°13: INSTALACIÓN FONTANERÍA y APARATOS SANITARIOS

13.7 (E12FTL030) m. **TUBERÍA POLIETILENO 25 mm. 1"**

Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-S/Tabla Anejo de Cálculo: .Tramo 2-3	1	31,670			31,670		
				Total m....	31,670	4,65	147,27

13.8 (E12FTL020) m. **TUBERÍA POLIETILENO 20 mm. 3/4"**

Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-S/Tabla Anejo de Cálculo: .Tramo 3-4	1	29,090			29,090		
.Tramo 4-5	1	29,410			29,410		
.Tramo 5-6	1	15,270			15,270		
				Total m....	73,770	3,97	292,87

13.9 (E12GGVG090) ud **GRIFO RACOR MANGUERA LATON D=1/2"**

Grifo racord manguera de latón cromado de 1/2", i/ p.p de piezas especiales, escudos y embellecedores, legalización de la instalación. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Nave Principal:	4				4,000		
				Total ud...	4,000	12,62	50,48

13.10(E16ADC020) ud **P.DUCHA CHAPA 80x80 BLA.G.MBLO.**

Plato de ducha de acero esmaltado, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Aseos-Vestuarios:	2				2,000		
				Total ud...	2,000	100,98	201,96

13.11(E16ALE020) ud **LAV.51x39 S.NORM.BLA.G.MONOBL.**

Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 51x39 cm., para colocar empotrado con platinas de sujección, en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	6				6,000		
				Total ud...	6,000	140,10	840,60

13.12(E16ALS010) ud **LAV.MINUSV.C/AP.CODOS G.MONOMAN.**

Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1				1,000		
				Total ud...	1,000	732,57	732,57

TOTAL PARCIAL..... 4.752,47

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°13: INSTALACIÓN FONTANERÍA y APARATOS SANITARIOS

13.13 (E16ANB020)	ud	INODORO T.BAJO S.NORMAL, BLANCO Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		4				4,000
					Total ud...	4,000
						193,63
						774,52
13.14 (E16ANS020)	ud	INODORO MINUSVÁLIDO TANQUE BAJO Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1				1,000
					Total ud...	1,000
						648,11
						648,11
13.15 (E16BW030)	ud	EMPUÑAD.LAT.SEGUR.MINUSV. P/INOD Empuñadura lateral de seguridad para inodoro-bidé, especial para minusválidos, de 70x19 cm. de medidas totales, abatible y dotada de portarrollos, compuesta por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalada, incluso con p.p. de accesorios y remates.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2				2,000
					Total ud...	2,000
						162,83
						325,66
13.16 (E16BW010)	ud	ESPEJO RECLINAB.MINUSV. 66x61cm. Espejo reclinable especial para minusválidos, de 66x61 cm. de medidas totales, de poliuretano barnizado, dotado de estribo especial de soporte en aluminio, para conseguir la inclinación precisa para su uso, totalmente instalado.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1				1,000
					Total ud...	1,000
						438,52
						438,52
13.17 (P14PROPIO01PA)	PA	INST.COMPLETA RED RETORNO A.C.S. Instalación completa de retorno de ACS, desde el punto más alejado de la red hasta el termo eléctrico, compuesto de tubería de retorno de 16 mm de Cu, valvulería necesaria para llevar a cabo el conexionado con la instalación de impulsión, bomba de recirculación modelo S-71-T que dé un caudal mínimo del 10% de la impulsión y a una velocidad mínima de 0,5 m/s. Totalmente instalada y funcionando.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1				1,000
					Total PA...	1,000
						659,20
						659,20
13.18 (E12FSCE010)	ud	CALENTADOR ELÉCTRICO 12 kW Calentador eléctrico de agua de 12 kW. y 6,9 l/min., i/anclajes, tubería de cobre 15 mm. y llave de esfera, sin instalación eléctrica o gas.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1				1,000
					Total ud...	1,000
						478,11
						478,11
13.19 (U07WH020)	ud	BOCA DE RIEGO EQUIP. 50mm. Boca de riego, diámetro de salida de 50 mm., según detalle, completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, instalada.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		6				6,000
					Total ud...	6,000
						100,11
						600,66

TOTAL PARCIAL..... 8.677,25
Alumna: María Fernández Alves
T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº13: INSTALACIÓN FONTANERÍA y APARATOS SANITARIOS

13.20(U07TP015) m. CONduc.POLIET.PE 40 PN 4 DN=50mm.

Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1	92,000			92,000		
1	53,000			53,000		
1	44,000			44,000		
1	9,000			9,000		
1	50,000			50,000		
Total m....				248,000	4,38	1.086,24

TOTAL PARCIAL..... 9.763,49

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°14: INSTALACIÓN ELÉCTRICA e ILUMINACIÓN

14.1 (E03AACR010b)ud **ARQUETA REGISTRO 40x40x50 cm.**

Arqueta de registro de 40x40 cm. y 50 cm. de profundidad formada por solera de hormigón en masa HM-20/B/32 de 10cm. espesor y paredes de fábrica de ladrillo perforado de 1 pie recibido con mortero de cemento M-4 (1:6), enfoscada y bruñida por el interior, incluso embocadura de canalizaciones, marco y tapa cuadrados de fundición, para arqueta de servicios. Medida la unidad ejecutada.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Área de inspección:	21				21,000				
						Total ud...	21,000	43,85	920,85

14.2 (E03AACR030b)ud **ARQUETA REGISTRO 60x60x50 cm.**

Arqueta de registro de 60x60 cm. y 50 cm. de profundidad formada por solera de hormigón en masa HM-20/B/32 de 10cm. espesor y paredes de fábrica de ladrillo perforado de 1 pie recibido con mortero de cemento M-4 (1:6), enfoscada y bruñida por el interior, incluso embocadura de canalizaciones, marco y tapa cuadrados de fundición, para arqueta de servicios. Medida la unidad ejecutada.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Salida cuadro general:	1				1,000				
						Total ud...	1,000	57,12	57,12

14.3 (E12EVO010b) m. **CANALIZ.ELÉCTR.BAJO SUELO 3TUBOS PVC D=110mm.**

Canaleta eléctrica formada por 3 tubos curvables corrugados de PVC D=110 mm., instalada directamente sobre sub-base de solera, incluso excavación y recubrimiento con torta de hormigón HM-15 20x20 cm. Incluso p.p. de suministro, montaje, piezas de conexión, material aislante, elementos de fijación y ayudas de albañilería.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Canalización Área Inspección 3 tubos:	1	40,000			40,000				
						Total m....	40,000	7,77	310,80

14.4 (E12EVO011) m. **CANALIZ.ELÉCTR.BAJO SUELO 2TUBOS PVC D=110mm.**

Canaleta eléctrica formada por 2 tubos curvables corrugados de PVC D=110 mm., instalada directamente sobre sub-base de solera, incluso excavación y recubrimiento con torta de hormigón HM-15 20x20 cm. Incluso p.p. de suministro, montaje, piezas de conexión, material aislante, elementos de fijación y ayudas de albañilería.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Canalización Área Inspección 2 tubos:	1	45,000			45,000				
						Total m....	45,000	7,10	319,50

14.5 (E12EVO012) m. **CANALIZ.ELÉCTR.BAJO SUELO 1TUBO PVC D=110mm.**

Canaleta eléctrica formada por tubo curvable corrugado de PVC D=110 mm., instalada directamente sobre sub-base de solera, incluso excavación y recubrimiento con torta de hormigón HM-15 20x20 cm. Incluso p.p. de suministro, montaje, piezas de conexión, material aislante, elementos de fijación y ayudas de albañilería.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Canalización Área Inspección 1 tubo:	1	45,000			45,000				
-Conexiones a maquinaria:	1	56,000			56,000				
						Total m....	101,000	6,45	651,45

14.6 (E12TTC020) m **CANAL. TELEF. 2 CON. D=63 INTER.**

Canalización telefónica en el interior del edificio desde arqueta de acometida, formada por 2 conductos de PVC de 63 mm. de diámetro, fijados a paramentos verticales u horizontales mediante grapas de acero galvanizado, incluso tubos, grapas cada 70 cm, cuerda guía para cables, ejecutado según normas de la empresa suministradora de la línea y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Interior Módulo Administración:	1	10,000			10,000				
						Total m...	10,000	15,70	157,00

TOTAL PARCIAL..... 2.416,72

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°14: INSTALACIÓN ELÉCTRICA e ILUMINACIÓN
14.7 (E12TIC070b) m. CANAL.ELÉCT./DATOS TUBO CURV.PVC D=63mm.

Canalización eléctrica o para red informática de datos realizada con tubo curvable corrugado de PVC D=63mm. Instalado directamente sobre sub-base de solera, incluso excavación y recubrimiento con torta de hormigón HM-15 de 10x10 cm., así como suministro, montaje, piezas de conexión y ayudas a albañilería.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Informática Área Inspección 2T:	2	80,000			160,000				
-Informática Área Inspección 2T:	1	40,000			40,000				
-Conexiones a maquinaria:	1	25,000			25,000				
						Total m....	225,000	2,89	650,25

14.8 (E12EV020b) m. CANALETA TAPA I. PVC 2 SEP. 60x170mm.

Suministro y colocación de canaleta tapa interior de PVC color blanco con dos separadores, canal de dimensiones 60x170mm. y 3m. de longitud, para la adaptación de mecanismos y compartimentación flexible, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(5), de material aislante y de reacción al fuego M1.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Verticales cuadros:	2	3,000			6,000				
-Vertical canal nave:	1	6,000			6,000				
						Total m....	12,000	33,08	396,96

14.9 (E12TIC070c) m. BANDEJA PVC GRIS 2COMPART. ELECTR/INFORMÁTICA

Suministro y colocación de bandeja de PVC. color gris de dos compartimentos para electricidad e informática de 20x30 mm cada uno, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(9), de material aislante y de reacción al fuego M1. Para alimentación eléctrica e informática de monitores y punto de repetidor informático instalados bajo la estructura metálica de cubierta.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Tiradas a monitores y punto repetición informática centro nave:	2	20,000			40,000				
						Total m....	40,000	15,93	637,20

14.10(E12EV020c) m. BANDEJA PERFORADA PVC. 60x200 mm.

Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC. color gris de 60x200 mm. y 3 m. de longitud, sin separadores, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(9), de material aislante y de reacción al fuego M1.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
	1	30,000			30,000				
						Total m....	30,000	28,26	847,80

14.11(E12TIC040b) m. CANALIZACIÓN INFORM. PVC 40x60

Canalización para red informática realizada con canaleta de PVC de 40x60mm, incluso p.p. de cajas de registro, totalmente terminada.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Puestos de trabajo Admón.:	1	5,000			5,000				
-Puestos trabajo Sala de Técnicos:	1	5,000			5,000				
-Interior bandeja distribución:	1	30,000			30,000				
						Total m....	40,000	8,10	324,00

14.12(E12EW011) m. CANALIZ.ELÉCTRICA M.SUPERFICIAL TUBO PVC 40mm.

Canalización eléctrica en montaje superficial formada por tubo de PVC rígido de 40 mm., incluido accesorios de fijación, pp de cajas de empalme y montaje.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Perímetro Nave Principal:	1	120,000			120,000				
-Derivación a líneas:	1	20,000			20,000				
						Total m....	140,000	2,75	385,00

TOTAL PARCIAL..... 5.657,93

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°14: INSTALACIÓN ELÉCTRICA e ILUMINACIÓN

14.13^(E12EVV012) m. CANALIZ.ELÉCTRICA M.SUPERFICIAL TUBO PVC 20mm.

Canalización eléctrica en montaje superficial formada por tubo de PVC rígido de 20 mm., incluido accesorios de fijación, pp de cajas de empalme y montaje.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Líneas alumbrado:	3	30,000			90,000				
-Líneas a puntos repetición informática foso ligeros:	2	20,000			40,000				
-Línea a puntos repetición informática foso pesados:	1	25,000			25,000				
						Total m....	155,000	2,25	348,75

14.14^(E12ECT071) ud INSTALAC.ELÉCTRICA C/TUBO ACERO ENCHUF. 21 EN FOSO

Instalación eléctrica en Zona de Foso, al tratarse de zona con riesgo de incendio y explosión, compuesta por tubo de acero enchufable de 21, para tomas de corriente ATEX, luminarias estancas de 1x36 W y emergencias antideflagrantes. Totalmente instalada y funcionando. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Foso ligeros:	2	35,000			70,000				
-Foso pesados:	1	45,000			45,000				
						Total ud...	115,000	5,67	652,05

14.15^(E12ESV052) ud CUADRO DE PROTECCIÓN ALUMBRADO

Cuadro secundario de distribución y protección de ALUMBRADO formado por armario metálico de superficie de empotrar de 96 elementos, con puerta transparente y apartamenta según detalle del plano correspondiente (Esquema Unifilar) de la "Documentación Gráfica". Instalado, incluyendo cableado y conexionado. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Pasillo peatonal (zona central):	1				1,000				
						Total ud...	1,000	1.252,59	1.252,59

14.16^(E12ESV054) ud CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

Cuadro general de baja tensión, formado por armario metálico de suelo tipo modular, PRISMA Plus o similar, H=1810, con módulo para interruptor general y embarrado con puerta ciega y módulo para resto de elementos con puerta transparente. Apartamenta según detalle del plano correspondiente (Esquema Unifilar) de la "Documentación Gráfica". Instalado, incluyendo p.p. de embarrado, cableado, conexionado y ayuda a albañilería. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Cuarto Instalaciones:	1				1,000				
						Total ud...	1,000	4.280,45	4.280,45

14.17^(U06BPB010) ud ARMARIO DISTRIB. (BTV) 2 BASES

Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 2 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm2 y bornes bimetálicas de 240mm2 Instalada, transporte, montaje y conexionado.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Cuarto Instalaciones:	1				1,000				
						Total ud...	1,000	900,09	900,09

14.18^(P15PROPIO03) PA CONSTRUCCIÓN NICHU MURAL EQUIPO MEDIDA

Partida alzada de construcción de nicho mural para alojamiento de quipo de medida, cerrado con puerta metálica provista de cerradura normalizada. Incluye pp de mano de obra y materiales. Medida la unidad instalada.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Alojamiento equipo medida	1				1,000				
						Total PA...	1,000	261,62	261,62

14.19^(E12ENMT030) ud MÓDULO CONTADORES MEDIDA IND.<400 A.

Módulo para contadores de medida indirecta hasta 400 A., incluso bases cortacircuitos y fusibles de protección de la línea repartidora calibrados en 400 A. y transformador.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
	1				1,000				
						Total ud...	1,000	748,68	748,68

TOTAL PARCIAL.....14.102,16

Alumna: María Fernández Alves

T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°14: INSTALACIÓN ELÉCTRICA e ILUMINACIÓN

14.20^(E12ETE010) m. **RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA 35 mm2.**

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Perímetro Nave Principal:	2	40,220			80,440				
	2	19,000			38,000				
-Perímetro Módulo Admón:	1	40,220			40,220				
	2	5,000			10,000				
						Total m....	168,660	10,50	1.770,93

14.21^(E12ETI020) ud **TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA**

Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
3				3,000

Total ud... **3,000** 197,04 **591,12**

14.22^(E12ECM008) m. **CIRCUITO ILUMINAC. TUBO PVC Cu 1,5 mm2 LIBRE HALÓG.**

Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido libre de halógenos de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Alumbrado pasillo peatonal:	1	40,000			40,000
-Aseos-Vestuarios:	1	10,000			10,000
-Aseo común/Minusválidos:	1	10,000			10,000
-Almacén:	1	15,000			15,000
-Despacho ingenieros:	1	10,000			10,000
-Sala Técnicos/Sala Reuniones:	1	25,000			25,000
-Archivo, recepción, Admón.:	1	30,000			30,000

Total m.... **140,000** 1,47 **205,80**

14.23^(E12ECM110b) m. **CIRC. MONOF. ALUMBRADO NAVE 10 A.**

Circuito para alumbrado de nave 10 A. realizado con conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico y libre de halógenos, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Emergencias nave 1:	1	55,000			55,000
-Emergencias nave 2:	1	62,000			62,000
-Emergencias nave 3:	1	70,000			70,000
-Emergencias foso:	1	45,000			45,000

Total m.... **232,000** 2,34 **542,88**

14.24^(E12ECM080b) m. **CIRC. MONOF. ALUMBRADO NAVE 15 A.**

Circuito para alumbrado de nave 15 A. realizado con conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico y libre de halógenos, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Líneas ligeros:	1	55,000			55,000
-Línea pesados:	1	62,000			62,000
-Foso pesados:	1	35,000			35,000
-Fosos ligeros:	1	45,000			45,000
-Emergencias nave 1:	1	55,000			55,000
-Emergencias nave 2:	1	62,000			62,000
-Emergencias nave 3:	1	70,000			70,000
-Emergencias foso:	1	45,000			45,000

Total m.... **429,000** 3,43 **1.471,47**

TOTAL PARCIAL.....18.684,36

Alumna: María Fernández Alves

T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°14: INSTALACIÓN ELÉCTRICA e ILUMINACIÓN

14.25^(E12ECM080c) m. CIRCUITO MONOF. TOMAS USO GENERAL Cu 2,5mm2.+TT

Circuito para tomas de uso general realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), libre de halógenos, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Tomas puestos trabajo S.Reuniones, S.Técnicos:	1	20,000			20,000				
-Tomas puestos trabajo Admón.:	1	30,000			30,000				
-Tomas puestos Despacho ingenieros:	1	25,000			25,000				
-Tomas ordenad. P.T. S.Reuniones, S.Técnicos:	1	20,000			20,000				
-Tomas ordenad. P.T. Admón.:	1	30,000			30,000				
-Tomas ordenad. Despacho ingenieros:	1	25,000			25,000				
-Usos varios Almacén, aseos, vestuarios:	1	25,000			25,000				
-U.Varios S.Reuniones, Archivo, S.Técnicos:	1	20,000			20,000				
-U.Varios Admón.-Recepción:	1	30,000			30,000				
-U.Varios Despacho ingenieros:	1	10,000			10,000				
-Extractores ventilación:	1	45,000			45,000				
-SPLIT S.Técnicos:	1	20,000			20,000				
-SPLIT S.Reuniones:	1	8,000			8,000				
-SPLIT Servidor (C.Instalaciones):	1	8,000			8,000				
						Total m....	316,000	3,65	1.153,40

14.26^(E12ECM090b) m. CIRCUITO MONOF. TOMAS USO GENERAL Cu 4mm2.+TT

Circuito para tomas de uso general realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), libre de halógenos, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Cassette:	1	25,000			25,000				
-Rack:	1	5,000			5,000				
-Termo eléctrico (almacén):	1	15,000			15,000				
						Total m....	45,000	4,36	196,20

14.27^(E12ECT140b) m CIRCUITO 40A. POT. 21kW. 5COND. Cu 16 mm2.

Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm². de sección y aislamiento 0,6/1KV. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-C.S. Alumbr/Oficinas:	1	8,000			8,000				
						Total m...	8,000	8,76	70,08

14.28^(E12ECT090b) m CIRCUITO 15A. POT. 8kW. 3COND. Cu RZ1K 2,5mm2.

Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por tres conductores (fase, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm². de sección y aislamiento tipo RZ1K. Montado bajo canalización existente.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Velocímetro ciclomotores:	1	20,000			20,000				
-Motor puertas entrada:	1	40,000			40,000				
-Motor puertas salida:	1	40,000			40,000				
-Extractor-1:	1	30,000			30,000				
-Extractor-2:	1	35,000			35,000				
-Opacímetro 1 y 2:	1	40,000			40,000				
-Monitores:	1	40,000			40,000				
-Bomba foso:	1	30,000			30,000				
-Placas alineadoras:	1	30,000			30,000				
-Tomas Foso 1:	1	20,000			20,000				
-Tomas Foso 2:	1	30,000			30,000				
-Tomas mantas pesaje:	1	50,000			50,000				
						Total m...	405,000	1,82	737,10

TOTAL PARCIAL.....20.841,14

Alumna: María Fernández Alves

T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°14: INSTALACIÓN ELÉCTRICA e ILUMINACIÓN

14.29^(E12ECT090bb) m **CIRCUITO 15A. POT. 8kW. 5COND. Cu RZ1K 2,5mm2.**
 Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por 5 conductores (3 fases, neutro y tierra) de cobre de 6mm2. de sección y aislamiento tipo RZ1K. Montado bajo canalización existente.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Holgura ligeros:	1	15,000			15,000
-Holgura pesados 1:	1	30,000			30,000
-Tomas cabina entrada:	1	35,000			35,000
-Tomas cabina salida:	1	35,000			35,000
				Total m...	115,000

3,52 **404,80**

14.30^(E12ECT110b) m **CIRCUITO 25A. POT. 13kW. 5COND. Cu RZ1K 6mm2.**
 Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Frenómetro ligeros:	1	20,000			20,000
				Total m...	20,000

6,02 **120,40**

14.31^(E12ECT140) m **CIRCUITO 50A. POT. 31kW. 5COND. Cu RZ1K 16mm2.**
 Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia máxima de 31 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Frenómetro pesados:	1	30,000			30,000
				Total m...	30,000

10,56 **316,80**

14.32^(E12EML011) ud **PUNTO LUZ SENCILLO**
 Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, instalado. s/REBT.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Despacho ingenieros:	2				2,000
-Almacén:	2				2,000
-Aseo común:	2				2,000
-Aseo adaptado:	1				1,000
-Aseos-vestuarios:	4				4,000
-Cuarto instalaciones:	2				2,000
-Sala reuniones:	1				1,000
-Archivo:	1				1,000
-Sala técnicos:	2				2,000
-Administración-recepción:	3				3,000
-Pasillo:	1				1,000
-Cabina entrada:	1				1,000
-Cabina salida:	1				1,000
				Total ud...	23,000

13,62 **313,26**

TOTAL PARCIAL.....21.996,40

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°14: INSTALACIÓN ELÉCTRICA e ILUMINACIÓN

14.33^(E12EML010b) ud **PUNTO LUZ EMERGENCIA SENCILLO**

Punto de luz de emergencia sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V. Totalmente instalado. Según REBT.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Despacho ingenieros:	1				1,000				
-Almacén:	1				1,000				
-Aseo común:	1				1,000				
-Aseo adaptado:	1				1,000				
-Aseos-vestuarios:	2				2,000				
-Cuarto instalaciones:	2				2,000				
-Sala reuniones:	1				1,000				
-Archivo:	1				1,000				
-Sala técnicos:	1				1,000				
-Administración-recepción:	1				1,000				
-Pasillo nave:	1				1,000				
-Cabinas entrada:	2				2,000				
-Cabinas salida:	2				2,000				
						Total ud...	17,000	7,18	122,06

14.34^(E12EML011b) ud **PUNTO LUZ EMERGENCIA NAVE**

Punto de luz de emergencia en nave realizado con tubo PVC rígido de 40mm. diámetro y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de mecanismo superficie estanca; instalado. s/REBT.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Emergencias Área Inspección:	20				20,000				
						Total ud...	20,000	14,40	288,00

14.35^(P15PROPIO05PA) **BASE ENCHUFE SUP. ATEX ANTIDEFLAGRANTE**

Base de enchufe ATEX antideflagrante de superficie realizada con tubo metálicoblindado de M 20 y conductor RZ1K de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico, con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo ATEXI con tornillos, base de enchufe sistema 10-16 A. (II+t.), instalada. Para instalación de tomas de corriente en hornacinas en galerías de fosos.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Hornacina-1:	4				4,000				
-Hornacina-2:	4				4,000				
						Total PA...	8,000	36,05	288,40

14.36^(E12EMOB010ud) **BASE ENCHUFE DOBLE C/T.T. LATERAL**

Base de enchufe DOBLE con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido libre de halógenos de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal gris esmeril con tornillos, base de enchufe sistema 10-16 A. (II+t.), Totalmente instalada. Según REBT.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Despacho ingenieros:	8				8,000				
-Almacén:	7				7,000				
-Aseo común:	1				1,000				
-Aseo adaptado:	1				1,000				
-Aseos-vestuarios:	2				2,000				
-Servidor (C.Instalaciones):	1				1,000				
-Cuadro general:	1				1,000				
-Sala reuniones:	1				1,000				
-Archivo:	1				1,000				
-Sala técnicos:	1				1,000				
-Administración-recepción:	1				1,000				
						Total ud...	25,000	14,70	367,50

TOTAL PARCIAL.....23.062,36

Alumna: María Fernández Alves

T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°14: INSTALACIÓN ELÉCTRICA e ILUMINACIÓN

14.37(E12ERC050b) m. **DERIVACIÓN INDIVID. COND. 3(1x70)+1x35+TT mm2 Cu.**
Derivación individual enterrada bajo tubo desde BTV a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x70)+1x35+T.T. 35 mm2. con aislamiento tipo RZIK-0,6/1 kV, bajo canalización existente, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Derivación individual:	1	70,000			70,000
				Total m....	70,000

40,35 **2.824,50**

14.38(E12ERC060b) m. **ACOMETIDA CABLE 3,5x95mm2 Cu M.EMPOTRADO**
Acometida, formada por cable de 3,5x95 mm2, con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC de D=160 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	15,000			15,000
				Total m....	15,000

49,71 **745,65**

14.39(E12EIAF020b) ud **REGLETA FLUORESCENTE ANTIDEFLAG. 1x36 W.**
Regleta de superficie de 1x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura antideflagrante, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Foso Línea-1 (Ligeros):	3				3,000
-Foso Línea-2 (Pesados):	7				7,000
-Foso Línea-3 (Ligeros):	3				3,000
-Apoyo lumínico transversal	6				6,000
				Total ud...	19,000

243,36 **4.623,84**

14.40(E12EIAE020b) ud **LUMIN.CORELINE ESTANCA WT120C LED40S-840 38w.**
Luminaria estanca en material plástico tipo CORELINE WT120C LED 40S-840 de Philips o equivalente, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor y material del reflector en acero, dotada de lámpara tecnología LED de 38W. 4000lúm. Totalmente instalada y funcionando, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Despacho Ingenieros:	4				4,000
-Almacén:	9				9,000
-Cuarto Instalaciones:	2				2,000
				Total ud...	15,000

73,20 **1.098,00**

14.41(E12EIAE021) ud **LUMINARIA ESTANCA CORELINE DN 125B LAMPARA LED 41w.**
Luminaria estanca en material plástico tipo CORELINE DN125B de Philips o equivalente, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor y material del reflector en acero, dotada de lámpara tecnología LED de 41w. Totalmente instalada y funcionando, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Pasillo nave-inspección:	9				9,000
-Zona acceso líneas:	2				2,000
-Zona salida líneas:	2				2,000
				Total ud...	13,000

54,82 **712,66**

TOTAL PARCIAL.....33.067,01

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°14: INSTALACIÓN ELÉCTRICA e ILUMINACIÓN

14.42^(E12EIEA011) ud **DOWNLIGHT EMPOT. DN 130B LED 10S-830 11w.**

Luminaria tipo Downlight LED para empotrar con lámpara de 11 W. (2100 lm), tipo DN130B de Philips o equivalente, reflector de policarbonato. Totalmente instalada y funcionando, incluyendo replanteo y conexionado. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Aseo común:	5				5,000				
-Aseo adaptado:	3				3,000				
-Aseos-Vestuarios:	10				10,000				
-Pasillo Archivo:	1				1,000				
						Total ud...	19,000	51,88	985,72

14.43^(E12EIED061) ud **LUMIN.PANTALLA LED EMPOT. CORELINE BB5464 39w.**

Luminaria empotrable tecnología LED tipo CORELINE BB5464 de Philips o equivalente, con cuerpo-carcasa fabricado en chapa de acero electrozincado y sistema óptico en chapa de aluminio, con lámpara de 39W. 4.000lm y difusor doble parabólico especular anti-irisación, de baja luminancia y elevado rendimiento. Totalmente instalada y funcionando, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Administración:	9				9,000				
-Sala de Técnicos:	4				4,000				
-Archivo:	2				2,000				
-Sala de Reuniones:	4				4,000				
						Total ud...	19,000	159,17	3.024,23

14.44^(E12EIAC060b)ud **CAMPANA INDUSTRIAL LED PHILIPS BY471P 138w**

Luminaria de iluminación industrial modelo BVS400 ECO142 de Philips o equivalente, con lámparas para suspender tecnología LED antideflagrantes de 36w., cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Área de Inspección:									
.Líneas 1 y 3 (Ligeros)	2	7,000			14,000				
.Línea 2 (V. Pesados)	1	7,000			7,000				
						Total ud...	21,000	436,50	9.166,50

14.45^(E12EIAB050b)ud **UNIDAD CONTROL PRESENCIA OCCUSWITCH LRM208**

Unidad de control de presencia y luz diurna Occuswitch LRM208 de Philips o similar, con sensor de control avanzado DALI para dependencias administrativas. Totalmente instalado y funcionando.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Recepción:	1				1,000				
-Sala de técnicos:	1				1,000				
-Sala de reuniones:	1				1,000				
						Total ud...	3,000	103,21	309,63

14.46^(E12EML080) ud **DETECTOR MOVIMIENTO LRM1010/00 8 m. 180°**

Detector de presencia de 8 m. de cobertura en ángulo de 180° modelo L4M1010/00 OS empotrado en techo de tamaño pequeño, para una potencia de 500 W. max. para uso en interior, incluyendo montaje y conexionado. Medida la unidad instalada.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Pasillo:	1				1,000				
-Aseos-vestuarios:	4				4,000				
						Total ud...	5,000	43,98	219,90

14.47^(P15PROPIO07)PA **GESTIÓN ADMTIVA/CONEXIÓN ELÉCTRICA**

PA Partida alzada, a justificar, por gestión administrativa por parte de la compañía suministradora de acometida eléctrica y conexión de la misma, según normativa específica vigente, incluidos los derechos de enganche.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
	1				1,000				
						Total PA...	1,000	500,00	500,00

TOTAL PARCIAL.....47.272,99

Alumna: María Fernández Alves

T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°15: INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

15.1 (ICS050) Ud INTERACUMULADOR ACERO VITRIFIC.SUELO 120 L C/ASLM.
 Interacumulador de acero vitrificado, de suelo, con intercambiador de un serpentín, de 120 l, eficiencia energética clase B, 951x500x585 mm, modelo ST 120-2 E "JUNKERS", potencia máxima del intercambiador 25,1 kW, temperatura de acumulación de 40°C a 60°C, temperatura de desinfección de depósito de 70°C, control de temperatura por sonda NTC, tiempo de recuperación 20 minutos, presión máxima admisible del depósito de 10 bar, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, válvula de seguridad para la entrada de agua fría de 6 bar. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje, sistema de regulación y control y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1				1,000		
Total Ud...				1,000	374,35	374,35

15.2 (ICB011) Ud CAPTADOR SOLAR TERM.JUNKERS FKC-2 2,25m2.
 Suministro e instalación de captador solar térmico plano, modelo FKC-2 S CTE "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1175x2017x87 mm, superficie útil 2,25 m², rendimiento óptico 0,766, coeficiente de pérdidas primario 3,216 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,015 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico, cubierta protectora de vidrio, absorbedor con tratamiento selectivo (cromo negro), aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor, circuito hidráulico de parrilla de tubos, uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre estructura soporte para cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1				1,000		
Total Ud...				1,000	1.038,91	1.038,91

15.3 (ICS005) Ud PUNTO DE LLENADO CU RÍGIDO DISTR.AGUA 13/15mm C/AISL.
 Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, completo, incluyendo válvula esfera, válvula de retención, contador y filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. Instalado, comprobado y funcionando.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1				1,000		
Total Ud...				1,000	68,64	68,64

15.4 (ICS010) m CIRC. PRIMARIO TUB. DISTRIB. AGUA-ANTICONG. Cu RÍG. 16/18mm. C/AISLAM.
 Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluyendo replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales, colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales, colocación del aislamiento, aplicación del revestimiento superficial del aislamiento y Realización de pruebas de servicio.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1	25,000			25,000		
Total m...				25,000	16,66	416,50

TOTAL PARCIAL..... 1.898,40

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°15: INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

15.5	(ICS010f)	m	TUB. DISTRIB. A.C.S. TUBO Cu RÍG. 16/18mm. C/AISLAM. Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluyendo replanteo del recorrido, colocación y fijación de las tuberías, accesorios y piezas especiales, colocación y aplicación del aislamiento y revestimiento superficial del mismo, así como realización de pruebas de servicio.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
			1	3,500			3,500
						Total m...	3,500
							16,22
							56,77
15.6	(ICS015)	Ud	PUNTO VACIADO CU 26/28mm C/AISL. Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
			2				2,000
						Total Ud...	2,000
							37,56
							75,12
15.7	(ICS020)	Ud	ELECTROBOMBA CENTR. HIERRO FUNDIDO 0,071Kw. Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, incluyendo filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluyendo replanteo y colocación de la bomba de circulación, conexión a la red de distribución y prueba de comprobación de funcionamiento.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
			1				1,000
						Total Ud...	1,000
							206,15
							206,15
15.8	(ICS040)	Ud	VASO DE EXPANSIÓN CERRADO CAP 5 L. Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 litros, 190 mm. de altura, 270 mm. de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluyendo replanteo, colocación y conexión del vaso de expansión a la red de distribución.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
			1				1,000
						Total Ud...	1,000
							62,38
							62,38
15.9	(ICS045)	Ud	VASO EXPANSIÓN ABIERTO CAP 8 L. Suministro e instalación de vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l, presión máxima 10 bar, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluyendo replanteo, colocación y conexionado del vaso a la red de distribución.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
			1				1,000
						Total Ud...	1,000
							40,97
							40,97

TOTAL PARCIAL..... 2.339,79

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°15: INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

15.10 (ICS080) Ud PURGADOR AIRE C/BOYA 1/2" DIAMETRO

Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluyendo replanteo, colocación y conexionado del purgador.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2				2,000
Total Ud...				2,000

6,32 **12,64**

15.11 (ICX025) Ud CENTRALITA SIST. SOLAR C/SONDAS TEMPERATURA

Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección mediante sonda contra sobretemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico y pantalla LCD retroiluminada. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluyendo replanteo, colocación y fijación de los elementos, así como conexionado con la red eléctrica.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000
Total Ud...				1,000

392,56 **392,56**

TOTAL PARCIAL..... 2.744,99

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°16: INSTALACIONES DE VENTILACIÓN y CLIMATIZACIÓN
16.1 (E12CLECR031)ud CONSOL.REMO. AIRE SPLIT 3.500Wf INVERTER

Suministro e instalación de consola remota de aire acondicionado tipo SPLIT de pared, bomba de calor, sistema inverter, de Mitsubishi Electric serie PKA o equivalente, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 3,5 kW. y potencia calorífica nominal 4,0 kW., consumo 1.080w, Clase A++/A+, nivel sonoro 21 dBA. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluyendo replanteo, canalización de cobre deshidratado y calorifugado, relleno de circuitos con refrigerante, taladros en muro, pasamuros, soporte de sujección dotado de tacos antivibratorios para la unidad exterior y p.p. de líneas frigoríficas de conexiónado con redes eléctrica y de desagüe. Según RITE.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Sala Técnicos:	1				1,000		
-Sala Reuniones:	1				1,000		
-Cuarto Instalaciones:	1				1,000		
						Total ud...	3,000 1.209,68 3.629,04

16.2 (E12CLECR252)ud CONSOLA REM.AIRE CASSETTE TECHO 7.510Wf

Unidad consola remota de condensación por aire tipo cassette, empotrada en falso techo, bomba de calor, sistema inverter, de Mitsubishi Electric modelo SPLZ 71 o equivalente, sistema 1x1; Capacidad frigorífica: 7.510W, capacidad calorífica: 8.000W., consumo: 2.035W., Clase A/A. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluyendo replanteo, canalización de cobre deshidratado y calorifugado, relleno de circuitos con refrigerante, taladros en muro, pasamuros, soporte de sujección dotado de tacos antivibratorios para la unidad exterior y p.p. de líneas frigoríficas de conexiónado con redes eléctrica y de desagüe. Según RITE.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Recepción-admón.:	1				1,000		
						Total ud...	1,000 2.439,23 2.439,23

16.3 (ICR110) Ud UNIDAD FILTRACIÓN RENOV.AIRE 2.050m3/h c/FILTROS

Unidad de filtración para renovación de aire con placas de flujo cruzado modelo RECUP-20-H de "SODECA" o equivalente, para un caudal máximo de 2050m³/h, eficiencia sensible 52%, para montaje horizontal dimensiones 1000x1000x500mm. y nivel de presión sonora de 48 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de chapa de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 355 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con 2 motores eléctricos velocidad 450 w. cada uno a una tensión de 220, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexiónado y probado. Incluyendo replanteo, colocación y fijación del recuperador y conexiónado con la red eléctrica.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Recepción:	1				1,000		
						Total Ud...	1,000 1.245,31 1.245,31

16.4 (E12HVVH022)ud EXTRACTOR TUBULAR HELIOCENTRÍF. 1.300 m3/h.

Extractor tubular de tipo heliocentrífugo, modelo TD1300/250, para un caudal nominal de 1.300 m3/h., con una potencia eléctrica de 155 W. Incluso soporte de sujección, embocadura a red de conductos, pequeño material, material accesorio y montaje. Medida la unidad instalada, según CTE DB HS3.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Extracción aseos-almacén:	1				1,000		
						Total ud...	1,000 245,45 245,45

16.5 (E12CLVDC012)ud EXTRACTOR-VENTILADOR CENTRÍFUGO 2.350 m3/h

Módulo de ventilación extracción de aire modelo ILB/4-250 de "S&P" o equivalente, para un caudal de 2.350 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 1/2 CV. de potencia, construido a base de paneles de acero galvanizado con aislamiento termoacústico, ventilador centrífugo de doble aspiración, provisto de amortiguadores elásticos y punta flexible en la boca de salida, con compuerta de registro y junta estanca. Según R.I.T.E.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Despacho ingenieros:	1				1,000		
						Total ud...	1,000 324,43 324,43

TOTAL PARCIAL..... 7.883,46

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°16: INSTALACIONES DE VENTILACIÓN y CLIMATIZACIÓN

16.6 (ICR021b)	m ²	CONDUCTO AUTP.PANEL LANA VIDRIO REVESTIDO DOS CARAS Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluyendo replanteo del recorrido de los conductos, marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos, montaje y fijación de conductos y realización de pruebas de servicio.									
			P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Extracción:			1	30,000			30,000				
-Impulsión:			1	30,000			30,000				
								Total m ² ...	60,000	19,29	1.157,40
16.7 (E12CLDCH180)	m.	T.PARED DOBLE GALVAN. D=300mm Tubería de pared doble de D=300 mm. y 0,5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, 0,8 mm en accesorios, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento, instalado. Según R.I.T.E.									
			P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Extracción aseos-almacén:			1	15,000			15,000				
								Total m....	15,000	59,23	888,45
16.8 (E12CLDCH170)	m.	T.PARED DOBLE GALVAN. D=250mm Tubería de pared doble de D=250 mm. y 0,5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, 0,8 mm en accesorios, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento, instalado. Según R.I.T.E.									
			P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Extracción aseos-almacén:			1	10,000			10,000				
								Total m....	10,000	52,27	522,70
16.9 (E12CLDCH160)	m.	T.PARED DOBLE GALVAN. D=200mm Tubería de pared doble de D=200 mm. y 0,5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, 0,8 mm en accesorios, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento, instalado. Según R.I.T.E.									
			P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Extracción aseos-almacén:			1	10,000			10,000				
								Total m....	10,000	45,16	451,60
16.10 (E12CLDRS042)	ud	REJILLA IMP. 600x700 C/REGULACIÓN Rejilla de impulsión deflexión con fijación invisible 600x700 y láminas horizontales ajustables individualmente en aluminio extruido, con regulación; instalada, homologada. Según R.I.T.E.									
			P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
			3				3,000				
								Total ud...	3,000	60,65	181,95
16.11 (E12HVB030)	ud	BOCA EXTRACCIÓN REDONDA CHAPA D=125 Boca extracción de chapa de acero, recubierta con pintura epoxi de color blanco, de 125 mm de diámetro, modelo BOC-125, utilizada para extracción de aire en estancias y locales comerciales, con obturador central móvil para regulación del caudal, i/p.p. de piezas de remate, instalado, homologado, según CTE DB HS3.									
			P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Extracción cuartos húmedos:			7				7,000				
-Cuarto Instalaciones:			2				2,000				
								Total ud...	9,000	38,81	349,29

TOTAL PARCIAL.....11.434,85

Alumna: María Fernández Alves

T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°16: INSTALACIONES DE VENTILACIÓN y CLIMATIZACIÓN

16.12 (E12CLDRR020)ud		REJILLA RETORN. LAMA. H. 150x400 Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 150x400 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo. Según R.I.T.E.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		6				6,000
					Total ud...	6,000
						22,38
						134,28
16.13 (E12CLDRR010)ud		REJILLA RETORN. LAMA. H. 150x300 Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 150x300 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo. Según R.I.T.E.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2				2,000
					Total ud...	2,000
						11,57
						23,14
16.14 (E12CLDRD010)ud		REJILLA IMP. 150x300 DOBLE DEFL. Rejilla de impulsión doble deflexión con fijación invisible 150x300 con compuerta, y láminas horizontales ajustables individualmente en aluminio extruido, instalada, homologado. Según R.I.T.E.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2				2,000
					Total ud...	2,000
						17,08
						34,16
16.15 (E12CLDRD020)ud		REJILLA IMP. 150x400 DOBLE DEFL. Rejilla de impulsión doble deflexión con fijación invisible 150x400, con compuerta, y láminas horizontales ajustables individualmente en aluminio extruido, instalada, homologado. Según R.I.T.E.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2				2,000
					Total ud...	2,000
						32,98
						65,96
16.16 (E12CLDPR010)ud		COMPUERTA REGULACIÓN 150x300 Compuerta de regulación de aire en conductos para mando normal o automático de 150x300 mm., con actuador proporcional, instalada. Según R.I.T.E.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		6				6,000
					Total ud...	6,000
						104,75
						628,50
16.17 (P17PROPIO01)m.		RED INTERCONEXIÓN UDS. INT-EXT Cu 1,5 mm2. Red de interconexión entre unidades de exterior con sus correspondientes unidades de interior formado por tuberías de cobre especial para aplicaciones frigoríficas de 3/8" y 1/4", calorifugadas con coquilla de tipo Armaflex, líneas eléctricas de interconexión entre unidades con conductor de cobre 1,5 mm2 bajo tubo, pequeño material, material accesorio, prueba de fugas y montaje. Medida la unidad instalada y probada.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Equipos Split:		3	12,000			36,000
					Total m....	36,000
						10,42
						375,12
16.18 (P17PROPIO02)m.		RED INTERCONEXIÓN UDS. INT-EXT Cu 2,5 mm2. Red de interconexión entre unidades de exterior con sus correspondientes unidades de interior formado por tuberías de cobre especial para aplicaciones frigoríficas de 5/8" y 3/8", calorifugadas con coquilla de tipo Armaflex, líneas eléctricas de interconexión entre unidades con conductor de cobre 2,5 mm2 bajo tubo, pequeño material, material accesorio, vacío frigorífico, pruebas de presión prueba de fugas y montaje. Medida la unidad instalada y probada.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Equipo Cassette:		1	25,000			25,000
					Total m....	25,000
						15,87
						396,75

TOTAL PARCIAL.....13.092,76
Alumna: María Fernández Alves
T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°17: INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

17.1 (E12EIM102) ud BLQ.AUT.EMERGENCIA 60 Im. CLASE II

Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo C3 o similar, IP424 clase II de 60 lúm., con lámparas fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93 (fluo), autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, según Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión de obligado cumplimiento; alimentación 230 V. 50/60 Hz., acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. Incluyendo 2 Leds de señalización con indicador de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
8				8,000

Total ud... **8,000** 45,78 **366,24**

17.2 (E12EIM104) ud BLQ.AUT.EMERGENCIA 120 Im. CLASE II

Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo C3 o similar, IP424 clase II de 120 lúm., con lámparas fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93 (fluo), autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, según Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión de obligado cumplimiento; alimentación 230 V. 50/60 Hz., acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. Incluyendo 2 Leds de señalización con indicador de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
11				11,000

Total ud... **11,000** 54,60 **600,60**

17.3 (E12EIM106) ud BLQ.AUT.EMERGENCIA 250 Im. CLASE II

Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo B65 combinada o similar, IP65 de 250 lúm., con lámpara fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93, autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, enchufable con zócalo conector. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. Acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, materiales resistentes al calor y al fuego. Puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
18				18,000

Total ud... **18,000** 63,43 **1.141,74**

17.4 (P15PROPIO09)PA BLQ.AUT.EMER.100 Lúm. ANTIDFLAGRANTE
BLQ.AUT.EMER.100 Lúm. ANTIDFLAGRANTE

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
5				5,000

-Fosos:

Total PA... **5,000** 446,12 **2.230,60**

17.5 (E12PFEA030) ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.INC

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
9				9,000

Total ud... **9,000** 74,69 **672,21**

17.6 (E12PFEE010) ud EXTINTOR CO2 5 kg.

Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2				2,000

Total ud... **2,000** 132,07 **264,14**

TOTAL PARCIAL..... 5.275,53

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº17: INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

17.7	(E12PFJ010)	ud SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.									
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
			11				11,000				
								Total ud...	11,000	9,46	104,06
17.8	(E12PFJ020)	ud SEÑAL POLIESTIRENO DE 210/297 mm Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.									
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
		-Pulsadores:	7				7,000				
		-Salidas:	10				10,000				
								Total ud...	17,000	9,75	165,75
17.9	(E12PFAE010)	ud PULSADOR DE ALARMA CON CRISTAL Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.									
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
			7				7,000				
								Total ud...	7,000	42,98	300,86
17.10	(E12PFAG010)	ud SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL Sirena electrónica bitonal, con indicación acústica. Medida la unidad instalada.									
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
			1				1,000				
								Total ud...	1,000	84,96	84,96
17.11	(E12PFAD020)	ud CENT. DETECCIÓN Y EXTIN. 4 ZONAS Central de detección y extinción automática de incendios, más módulo master 4 salidas, con cuatro zonas de detección y dos de extinción, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador, batería de 24 v. y módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Medida la unidad instalada.									
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
			1				1,000				
								Total ud...	1,000	482,76	482,76
17.12	(E12PFEA040)	ud CARRO EXTINT.P. ABC 25 kg.PR.IN Carro extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 25 kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.									
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
			1				1,000				
								Total ud...	1,000	177,04	177,04
17.13	(P15PROPIO11)	PA INTERCONEXIÓN CONDUCTORES INST.PROTECCIÓN Partida de interconexión y conductores parainterconexión de los elementos que componen la instalación, realizado en tubo de PVC rígido y cajas de superficie, con manguera de hilo 2x1,5 mm2, completo, con elementos de fijación , etc. Totalmente instalado.									
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
			1				1,000				
								Total PA...	1,000	368,74	368,74

TOTAL PARCIAL..... 6.959,70

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº18: TELECOMUNICACIONES e INFORMÁTICA

18.1 (E12TIB052) m. CABLEADO RED PAR TRENZ. UTP/RJ-45

Cableado de red de par trenzado categoría 6 para señal informática y telefonía, formada por cable UTP/RJ-45 , en montaje en canaleta o empotrado bajo tubo PVC, desde armario Rack hasta cada puesto de informática, totalmente instalada, montaje y conexionado.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Tomas Sala Reuniones	8	8,000			64,000				
-Tomas Administración	20	25,000			500,000				
-Tomas Sala técnicos	16	20,000			320,000				
-Despacho ingenieros:	4	20,000			80,000				
-Tomas velocímetro ciclomotores	1	40,000			40,000				
-Toma Poe punto repetición foso ligeros-1	1	25,000			25,000				
-Toma Poe punto repetición pesados	1	30,000			30,000				
-Toma Poe punto repetición ligeros-2	1	40,000			40,000				
-Toma Poe punto repetición cercha central	1	40,000			40,000				
-Tomas monitores ligeros-1	1	20,000			20,000				
-Tomas monitores pesados	2	30,000			60,000				
-Tomas monitores ligeros-2	3	30,000			90,000				
-Tomas Cabina Entrada 1	4	35,000			140,000				
-Tomas Cabina Entrada 2	4	42,000			168,000				
-Tomas Cabina Salida 1	4	35,000			140,000				
-Tomas Cabina Salida 2	4	42,000			168,000				
-Tomas hornacina 1	4	20,000			80,000				
-Tomas opacímetro 1	3	35,000			105,000				
-Tomas opacímetro 2	3	45,000			135,000				
-Tomas opacímetro 3	3	50,000			150,000				
						Total m....	2.395,000	1,75	4.191,25

18.2 (E12TIM012) ud TOMA SIMPLE RJ45 C6 UTP

Toma simple RJ45 categoría 6 UTP (sin incluir cableado), realizada con canalización de tubo PVC corrugado de M 20/gp5, empotrada, montada e instalada. Para conexión de maquinaria.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Administración:	5				5,000				
-Sala reuniones:	2				2,000				
-Sala técnicos:	4				4,000				
-Despacho ingenieros:	4				4,000				
-Tomas monitores:	3				3,000				
-Tomas cabina entrada:	4				4,000				
-Tomas cabina salida:	4				4,000				
-Tomas opacímetro-1:	3				3,000				
-Tomas opacímetro-2:	3				3,000				
-Tomas hornacina-1:	4				4,000				
						Total ud...	36,000	8,62	310,32

18.3 (P19PROPIO01) ud PUESTO DE TRABAJO RED INFORMÁTICA

UD puesto de trabajo para informática compuesto por dos tomas de corriente SCHUKO 16 A/II SAI, dos tomas de corriente SCHUKO 16A/II para fuerza y módulo de 4 conectores RJ 45 de 8 contactos, incluso PP de pequeño material, PP de apertura de hueco, colocación y montaje. Medida la ud instalada en superficie y empotrado

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Administración:	5				5,000				
-Sala reuniones:	2				2,000				
-Sala técnicos:	4				4,000				
-Despacho ingenieros:	4				4,000				
						Total ud...	15,000	80,00	1.200,00

TOTAL PARCIAL..... 5.701,57

Alumna: María Fernández Alves

T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°18: TELECOMUNICACIONES e INFORMÁTICA

18.4 (P19PROPIO02)ud PUESTO DE TRABAJO CABINAS

UD puesto de trabajo para cabinas de principio final de línea compuesto por caja estanca, interruptor magnetotérmico tripolar 3x16 A, un magnetotérmico bipolar 16A/II, dos toma de corriente SCHUKO 16 A/II ordenador, una tomas de corriente SCHUKO 16A/II para fuerza, una toma trifásica CETAC 16 A/III con toma de tierra y módulo de 2 conectores RJ 45 de 8 contactos, incluso PP de pequeño material, colocación y montaje. Medida la ud instalada en superficie.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Principio/final línea:	2				2,000				
						Total ud...	2,000	149,35	298,70

18.5 (P19PROPIO03)ud PUESTO TOMAS INFORMÁTICAS GAL.FOSO

UD puesto de tomas informáticas en hornacinas de galerías en foso compuesto por caja estanca, imódulo de 4 conectores RJ 45 de 8 contactos, incluso PP de pequeño material, colocación y montaje. Medida la ud instalada en superficie.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Hornacina-1:	1				1,000				
-Hornacina-2:	1				1,000				
						Total ud...	2,000	153,00	306,00

18.6 (P19PROPIO05)m. CABLEADO DE SEÑAL VGA MONITORES

Cableado de sañal VGA para conexión de monitores de información, instalado sobre canalización existente. Totalmente instalada con parte proporcional de conectores y pequeño material.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Monitores ligeros:	2	20,000			40,000				
-Monitores pesados:	1	30,000			30,000				
						Total m....	70,000	2,00	140,00

TOTAL PARCIAL..... 6.446,27

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°19: URBANIZACIÓN EXTERIOR y SEÑALIZACIÓN

19.1 (U04BZ010) m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE

Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	5.103,500		0,300	1.531,050

Total m3... **1.531,050** 14,16 **21.679,67**

19.2 (U04CRA090) m2 RIEGO ADH. EMUL. NO ADH. CAM.

Tratamiento de adherencia entre capas bituminosas mediante la aplicación de 0,5 Kg/m2. de emulsión bituminosa catiónica, de rotura rápida con propiedades termoactivas y de no adherencia a los neumáticos, incluso barrido y preparación de la superficie.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	5.103,500			5.103,500

Total m2... **5.103,500** 0,25 **1.275,88**

19.3 (U16F560b) m2 MEZCLA BITUMIN.CALIENTE G-20 CAPA INT. 5cm.

Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo G-20 en capa intermedia de 5 cm. de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles <30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	5.103,500			5.103,500

Total m2... **5.103,500** 3,56 **18.168,46**

19.4 (U16F590b) m2 MEZCLA BITUMIN.CALIENTE S-12 CAPA ROD.5cm.

Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo S-12 en capa de rodadura de 5 cm. de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles <30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	5.103,500			5.103,500

Total m2... **5.103,500** 4,74 **24.190,59**

19.5 (U04AS050) m2 PAV.PEATON.HORM.IMPRESO e=10 cm

Pavimento peatonal de hormigón HM-20/P/20/I, Tmáx. 20 mm., de 10 cm. de espesor, coloreado y enriquecido superficialmente y con acabado impreso en relieve mediante estampación de moldes de goma, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, aplicación de aditivos, impresión curado, y p/p. de juntas.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Acerados perímetro nave:	2	50,000	4,000		400,000
	4	5,000	5,000		100,000
	2	9,000	5,000		90,000
	2	5,000	5,000		50,000
-Acerdos exterior parcela:	2	9,000	3,000		54,000
	2	5,000	3,000		30,000
	2	29,000	1,000		58,000

Total m2... **782,000** 15,71 **12.285,22**

19.6 (U04ABH050) m. BORDILLO HORM.BICAPA 9-10x20 cm

Bordillo de hormigón bicapa, achafanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Acerado nave:	1	40,000			40,000
	2	1,000			2,000
	1	2,800			2,800
	1	1,200			1,200
	1	44,000			44,000
	2	12,500			25,000
	2	4,000			8,000
	2	2,000			4,000
	2	38,000			76,000
	2	12,500			25,000

Total m.... **228,000** 6,37 **1.452,36**

TOTAL PARCIAL.....79.052,18

Alumna: **María Fernández Alves**

T.F.G.: **NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)**

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°19: URBANIZACIÓN EXTERIOR y SEÑALIZACIÓN
19.7 (U16E050) m. MARCA VIAL REFLEXIVA 30cm EN BORDE

Marca vial blanca reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla de 30 cm. de anchura, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m2. y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 g/m2, realmente pintado, incluido el premarcaje.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Plazas aparcamiento:	24	5,000			120,000				
	2	20,000			40,000				
	1	37,000			37,000				
	14	5,000			70,000				
	1	40,000			40,000				
	9	2,500			22,500				
-Marcado carriles y dirección:	2	35,000			70,000				
	2	40,000			80,000				
	2	15,000			30,000				
	2	10,000			20,000				
	2	7,000			14,000				
	2	17,000			34,000				
	2	12,000			24,000				
	2	8,000			16,000				
	4	6,000			24,000				
	4	5,000			20,000				
	4	4,000			16,000				
						Total m....	677,500	0,74	501,35

19.8 (U05HSS010) m2 PINTURA REFLEX. EN SÍMBOLOS

Pintura reflexiva color azul alcídica en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Minusválidos	2	5,000	4,000		40,000				
						Total m2...	40,000	23,62	944,80

19.9 (U05HSS020) m2 PINTURA TERM.REFLEX.EN SÍMBOLOS

Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2. y 0,6 kg/m2. de microesferas de vidrio.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Flechas dirección:	10	2,000			20,000				
						Total m2...	20,000	27,13	542,60

19.10(U05HSC010) m2 PINTURA REFLEX.BLANCA EN CEBRE.

Pintura reflexiva blanca alcídica en cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Pasos de cebra:	4	12,000	2,500		120,000				
						Total m2...	120,000	13,67	1.640,40

19.11 (U05VAA010) ud SEÑAL CIRCULAR REFLEX. D=60 cm.

Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Velocidad máxima:	2				2,000				
-Sentido obligatorio:	2				2,000				
-Prohibido estacionar:	1				1,000				
-Dirección prohibida:	2				2,000				
-Prohibido peatones:	2				2,000				
						Total ud...	9,000	167,78	1.510,02

TOTAL PARCIAL.....84.191,35

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº19: URBANIZACIÓN EXTERIOR y SEÑALIZACIÓN

19.12 (U05VAO040) ud		SEÑAL OCTOG. REFL. A.I. 2A=60 cm Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Stop:			1				1,000
							Total ud... 1,000
							209,45
							209,45

19.13 (U05VCC010) ud		CARTEL REFLEXIVO 120x25 cm. Cartel de señal informativa y de orientación de 120x25 cm., reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Salida:			1				1,000
-Inspección:			1				1,000
							Total ud... 2,000
							266,59
							533,18

19.14 (U05VAC010) ud		SEÑAL CUADRADA REFLEX. L=60 cm. Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Parking:			1				1,000
-Paso peatones:			2				2,000
							Total ud... 3,000
							164,31
							492,93

19.15 (U05VAT010) ud		SEÑAL TRIANGULAR REFLEX.L=70 cm Señal triangular de lado 70 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
			1				1,000
							Total ud... 1,000
							141,77
							141,77

19.16 (U05VAR020) ud		SEÑAL RECTANGULAR NORM.40x60 cm. Señal rectangular de 40x60 cm., normal y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Parking minusválidos:			2				2,000
-Logotipo camión:			1				1,000
							Total ud... 3,000
							129,55
							388,65

19.17 (E13JVE080) m2		VALLA ELECT.GALV. 50x50/3 mm. Valla de malla electrosoldada de 50x50/3 mm. en módulos de 2,60x2,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Frente a Calle "C": (C2)			1	93,950		2,500	234,875
-Frente a Calle "B": (C2)			1	94,130		2,500	235,325
A deducir:							
-Puertas:			-2	12,000		2,450	-58,800
			-2	1,100		2,450	-5,390
							Total m2... 406,010
							14,06
							5.708,50

19.18 (E13JVAG010) m.		MALLA S/T GALV. 40/14 H=2 m. Cercado de 2 m. de altura realizado con malla de simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (tipo M-10)					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Cierres laterales:			1	84,200		1,500	126,300
			1	88,900		1,500	133,350
							Total m.... 259,650
							11,40
							2.960,01

TOTAL PARCIAL.....94.625,84
Alumna: María Fernández Alves
T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº19: URBANIZACIÓN EXTERIOR y SEÑALIZACIÓN

19.19(U04ABH100) m. **BORD.RIGOLA HORM.COLOR 10-30x16**
Bordillo rigola de hormigón coloreado, de 10-30x16 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	2	95,000			190,000
	2	85,000			170,000
-A deducir:	-1	20,000			-20,000
				Total m....	340,000

11,91 **4.049,40**

19.20(U14ES010) m. **CANAL CIRC.DESAGÜE HOR.PRE.D=30**
Canal de desagüe, formado por canaletas semicirculares prefabricadas de hormigón en masa con junta machihembrada, de 30 cm. de diámetro interior, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 40 cm., incluso con p.p. de sellado de las uniones entre piezas con mortero de cemento, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior de las zanjas para su ubicación.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	2	95,000			190,000
	2	85,000			170,000
-A deducir:	-2	20,000			-40,000
				Total m....	320,000

16,49 **5.276,80**

19.21 (U05VAR010b) ud **SEÑAL RECTANG.SERVICIOS MINUSVÁLIDOS**
Placa indicadora de señalización de servicio de minusválidos construida en señal rectangular de 60x90 cm. de policarbonato, reflexiva y troquelada, conforme al DB-SUA9; incluso p.p. de anclaje a pared. Totalmente instalada.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	2				2,000
				Total ud...	2,000

37,56 **75,12**

19.22(U05BCC020b) m. **BANDA SEÑALIZADORA ITINER. ACCESIBLE**
Banda señalizadora de itinerario accesible hasta punto de atención accesible, adecuada para interiores, zonas de limpieza, etc., de fácil limpieza, realizada en vinilo con acanaladuras paralelas a la dirección de la marcha, de 40 cm. Medida la unidad colocada.

	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	5,300			5,300
				Total m....	5,300

5,79 **30,69**

TOTAL PARCIAL.....104.057,85

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°20: CONTROL DE CALIDAD y ENSAYOS

20.1	(C02CS010)	ud ENSAYO COMPLETO ACERO EN BARRAS	Ensayo completo, según EHE, sobre acero en barras para su empleo en obras de hormigón armado, con la determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad, incluso emisión del acta de resultados.			
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2				2,000
					Total ud...	2,000
						190,54
						381,08
20.2	(C02FF010)	ud ENS.SERIE 4 PROBETAS, HORMIGÓN	Ensayo estadístico de un hormigón con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 4 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., una a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83300/1/3/4/13; incluso emisión del acta de resultados.			
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		3				3,000
					Total ud...	3,000
						84,38
						253,14
20.3	(C03S010)	ud ENS.C/LÍQUIDOS PENETR., SOLDAD.	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419-78; incluso emisión del informe.			
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1				1,000
					Total ud...	1,000
						23,93
						23,93
20.4	(C11C040)	ud PRUEBA ESTANQUEIDAD TEJADOS	Prueba de estanqueidad de tejados inclinados, con criterios s/ NTE QT y DB-HS, mediante regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas del 100% de la superficie a probar, comprobando filtraciones al interior durante las 48 horas siguientes.			
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1				1,000
					Total ud...	1,000
						129,80
						129,80
20.5	(C11C060)	ud PRUEBA ESTANQUEIDAD CANALONES	Prueba de estanqueidad y funcionamiento de canalones, mediante inundación, previo taponado de bajantes, durante 6 horas, comprobando el goteo o las filtraciones al interior.			
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1				1,000
					Total ud...	1,000
						129,80
						129,80
20.6	(C11F010)	ud PRUEBA ESCORRENTÍA EN FACHADAS	Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior.			
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1				1,000
					Total ud...	1,000
						194,70
						194,70
20.7	(C12G010)	ud ENSAYO SOLERÍAS CERÁMICAS/GRES (COMPLETO)	Ensayo para comprobar las propiedades exigibles a solerías cerámicas o de gres, determinando la resistencia al desgaste, según UNE 67154, la resistencia al choque, según BSI 1281, la absorción de agua, según UNE 67099, las características geométricas, según UNE 67098 y la resistencia a la flexión, según UNE 67100; incluso emisión del acta de resultados.			
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2				2,000
					Total ud...	2,000
						389,39
						778,78

TOTAL PARCIAL..... 1.891,23

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°20: CONTROL DE CALIDAD y ENSAYOS

20.8	(C10EF100)	ud CLASIF. SUELOS PARA RELLENOS	Ensayos para clasificación de un suelo para rellenos con la determinación de su granulometría, límites de Atterberg, el equivalente de arena, ensayo Proctor normal, índice C.B.R. y coeficiente de desgaste de Los Ángeles, incluso emisión del informe.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
			2				2,000
						Total ud...	2,000
							470,91
							941,82
20.9	(C10EF110)	ud COMPACT. SUELOS S/P.NORMAL	Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayos Proctor normal, según UNE 103-500/93 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, incluso emisión del informe.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
			6				6,000
						Total ud...	6,000
							61,23
							367,38
20.10	(C10W010)	ud DESGASTE DE LOS ANGELES	Ud. de ensayo para determinar el desgaste de los ángeles incluso emisión del acta de resultados.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
			3				3,000
						Total ud...	3,000
							106,42
							319,26
20.11	(C10X020)	ud ENSAYO DE PENETRACION	Ud. de ensayo de penetración del material bituminoso.				
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
			5				5,000
						Total ud...	5,000
							50,54
							252,70

TOTAL PARCIAL..... 3.772,39

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°21: GESTIÓN DE RESIDUOS y VARIOS

21.1 (P15PROPIO98)ud REDACCIÓN PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Redacción del "Plan de Gestión de Residuos" en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el "Estudio de Gestión de Residuos" anexo al Proyecto de Ejecución, en función del sistema de construcción de la obra, así como honorarios de aprobación de dicho Plan. Según lo establecido en el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1				1,000		
					Total ud...	1,000 200,00 200,00

21.2 (P15PROPIO99)ud GESTIÓN RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA

Gestión de los residuos de construcción de la obra, según Estudio de Gestión de Residuos de la obra, adaptándose a las medidas establecidas en el mismo, cuyo presupuesto se ajustará a la "Valoración de los costes previstos para la correcta gestión de los RCD's" (incluida en dicho Estudio). De acuerdo al Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1				1,000		
					Total ud...	1,000 4.012,87 4.012,87

TOTAL PARCIAL..... 4.212,87

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°22: SEGURIDAD y SALUD

22.1 (P000005) ud REDACCIÓN PLAN DE SEGURIDAD y SALUD

Redacción del "PLAN DE SEGURIDAD y SALUD" por parte de la empresa contratista adjudicataria de las obras, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el "Estudio de Seguridad y Salud" anexo al Proyecto de Ejecución en función del sistema de construcción de la obra, según lo establecido en el Real Decreto 1627/97, sobre "Condiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción".

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000

Total ud... **1,000** 250,00 **250,00**

22.2 (S01A020) m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2

Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	32,000			32,000

Total m.... **32,000** 7,62 **243,84**

22.3 (S01A030) ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.

Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000

Total ud... **1,000** 118,01 **118,01**

22.4 (S01A040) ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000

Total ud... **1,000** 661,88 **661,88**

22.5 (S03CB160) m. ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN.

Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	85,000			85,000
1	90,000			90,000

-Perímetro Parcela:

Total m.... **175,000** 3,00 **525,00**

TOTAL PARCIAL..... 1.798,73

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°22: SEGURIDAD y SALUD
22.6 (S01C190) ms ALQUI. CASETA 2 OFIC.+ASEO 18,15 m2

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,50x2,42x2,30 m. de 18,15 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000
Total ms...				6,000

372,49 **2.234,94**

22.7 (S01C200) ms ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000
Total ms...				6,000

322,98 **1.937,88**

22.8 (S01M010) ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO

Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000
Total ud...				6,000

5,87 **35,22**

22.9 (S01M020) ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR

Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2				2,000
Total ud...				2,000

9,89 **19,78**

22.10(S01M030) ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS

Espejo para vestuarios y aseos, colocado.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2				2,000
Total ud...				2,000

17,82 **35,64**

22.11(S01M040) ud JABONERA INDUSTRIAL 1 l.

Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2				2,000
Total ud...				2,000

13,12 **26,24**

TOTAL PARCIAL..... 6.088,43

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total	
Capítulo N°22: SEGURIDAD y SALUD						
22.12 (S01M050)	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1				1,000
					Total ud...	1,000
						45,61
						45,61
22.13 (S01M070)	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		6				6,000
					Total ud...	6,000
						40,75
						244,50
22.14 (S01M080)	ud	MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1				1,000
					Total ud...	1,000
						63,21
						63,21
22.15 (S01M090)	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2				2,000
					Total ud...	2,000
						62,49
						124,98
22.16 (S01M110)	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1				1,000
					Total ud...	1,000
						100,88
						100,88
22.17 (S03CR050)	m.	MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Protección perímetro excavación zanjas:		1	150,000			150,000
		1	20,000			20,000
					Total m....	170,000
						1,61
						273,70
22.18 (S03CB110)	m.	BARANDILLA PROTECCIÓN CASTILLETE Barandilla de protección castillete, compuesta por pasamanos formado por tablonces de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para protección de castilletes, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2	5,000			10,000
					Total m....	10,000
						10,12
						101,20
22.19 (S03CM130b)	m2	PASARELA METÁLICA P/HORMIGONAR MUROS Pasarela para hormigonar muros de 60 cm. de ancho, formada por consolas metálicas sujetas al encofrado con pasadores de seguridad, plataformas metálicas de 3 m. de longitud (amortizable en 8 usos) y barandilla de madera de 15x5 (amortizable en 3 usos); incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 486/97.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1	20,000			20,000
					Total m2...	20,000
						14,41
						288,20

TOTAL PARCIAL..... 7.330,71
Alumna: María Fernández Alves
T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°22: SEGURIDAD y SALUD

22.20(S03CH110) m2 PROTECC. HORIZ. CUAJADO TABLONES

Protección horizontal de huecos con cuajado de tablonos de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje. (amortizable en 10 usos). s/ R.D. 486/97.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Tapas provisionales arquetas	15	1,000			15,000				
						Total m2...	15,000	11,20	168,00

22.21(S03IC060) m. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD

Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
	1	40,000			40,000				
						Total m....	40,000	11,45	458,00

22.22(S03CR040b) m2. RED SEGURID. HORIZONTAL BASE ENCOFRADOS

Red horizontal de seguridad en cubrición de bases de encofrados, normalizada, anclada a los puntales, amarre de la red a los anclajes de acero; s/ R.D. 486/97.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
-Cubierta	0,5	40,000	19,000		380,000				
						Total m2....	380,000	3,46	1.314,80

22.23(S03CE010) ud CESTO PROTECTOR DE LÁMPARA

Cesto protector de lámpara portátil de mano, con mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
	2				2,000				
						Total ud...	2,000	5,65	11,30

22.24(S03CE070) ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 40 kW.

Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
	1				1,000				
						Total ud...	1,000	294,37	294,37

22.25(S03CF010) ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
	2				2,000				
						Total ud...	2,000	58,56	117,12

22.26(S03CE020) ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m

Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
	2				2,000				
						Total ud...	2,000	117,01	234,02

TOTAL PARCIAL..... 9.928,32

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°22: SEGURIDAD y SALUD

22.27 (S03IA010)	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
		P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		15				15,000
					Total ud...	15,000
						2,48
						37,20
22.28 (S03IA030)	ud	CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
		P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		15				15,000
					Total ud...	15,000
						1,98
						29,70
22.29 (S03IA040)	ud	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
		P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		3				3,000
					Total ud...	3,000
						1,98
						5,94
22.30 (S03IA055)	ud	PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICO Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
		P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		3				3,000
					Total ud...	3,000
						24,39
						73,17
22.31 (S03IA090)	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
		P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		6				6,000
					Total ud...	6,000
						0,52
						3,12
22.32 (S03IA070)	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
		P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		6				6,000
					Total ud...	6,000
						0,82
						4,92
22.33 (S03IC090)	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
		P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		10				10,000
					Total ud...	10,000
						13,62
						136,20
22.34 (S03IC130)	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
		P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2				2,000
					Total ud...	2,000
						5,33
						10,66
22.35 (S03IC140)	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
		P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		10				10,000
					Total ud...	10,000
						2,88
						28,80

TOTAL PARCIAL.....10.258,03
Alumna: María Fernández Alves
T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
Capítulo N°22: SEGURIDAD y SALUD					
22.36 (S03IM040)	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		P.lg. Largo Ancho Alto Subtotal			
		10		10,000	
			Total ud...	10,000	1,24
					12,40
22.37 (S03IM020)	ud	PAR GUANTES DE NEOPRENO Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		P.lg. Largo Ancho Alto Subtotal			
		10		10,000	
			Total ud...	10,000	2,48
					24,80
22.38 (S03IM060)	ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		P.lg. Largo Ancho Alto Subtotal			
		6		6,000	
			Total ud...	6,000	2,39
					14,34
22.39 (S03IP030)	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		P.lg. Largo Ancho Alto Subtotal			
		10		10,000	
			Total ud...	10,000	7,42
					74,20
22.40 (S03IP050)	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		P.lg. Largo Ancho Alto Subtotal			
		6		6,000	
			Total ud...	6,000	2,68
					16,08
22.41 (S03IP010)	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		P.lg. Largo Ancho Alto Subtotal			
		6		6,000	
			Total ud...	6,000	7,43
					44,58
22.42 (S03IEA170)	ud	CONJ. ARNÉS AMARRE DORSAL+ESLINGA Conjunto de arnés básico de seguridad con amarre dorsal + eslinga de 1 m. con dos mosquetones en los extremos de 18 mm. de apertura, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361 + EN 358 s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		P.lg. Largo Ancho Alto Subtotal			
		6		6,000	
			Total ud...	6,000	9,96
					59,76
22.43 (S03IEB010)	ud	CINTURÓN DE AMARRE LATERAL Cinturón de amarre lateral, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		P.lg. Largo Ancho Alto Subtotal			
		6		6,000	
			Total ud...	6,000	10,59
					63,54
22.44 (S03IEA030)	ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORÁCICO Aarnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla y torácico con cintas, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		P.lg. Largo Ancho Alto Subtotal			
		6		6,000	
			Total ud...	6,000	7,97
					47,82
TOTAL PARCIAL.....					10.615,55

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°22: SEGURIDAD y SALUD

22.45 (S03IEB040)	ud	DISTANCIADOR DE SUJECCIÓN 2 m. 12mm. Cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		6				6,000
					Total ud...	6,000
						16,48
						98,88
22.46 (S03IEB050)	ud	DISTAN. DE SUJEC. CON REG. 2 m. 16 mm. Cuerda de poliamida de 16 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con ajuste de aluminio, para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		6				6,000
					Total ud...	6,000
						36,11
						216,66
22.47 (S03IEC020)	ud	ESLINGA 12 mm. 2 m. 2 LAZADAS Eslinga de amarre y posicionamiento compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con 2 lazadas, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 354. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		6				6,000
					Total ud...	6,000
						4,14
						24,84
22.48 (S02B010)	m.	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1	80,000			80,000
					Total m....	80,000
						0,70
						56,00
22.49 (S02B020)	m.	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN COLGANTE Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/ R.D. 485/97.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2	3,000			6,000
					Total m....	6,000
						1,77
						10,62
22.50 (S02B025)	m.	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN Y POSTES Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2	3,000			6,000
					Total m....	6,000
						5,67
						34,02
22.51 (S02S080)	ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		5				5,000
					Total ud...	5,000
						4,12
						20,60
22.52 (S02S010)	ud	SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2				2,000
					Total ud...	2,000
						23,15
						46,30

TOTAL PARCIAL.....11.123,47

Alumna: **María Fernández Alves**

T.F.G.: **NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)**

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°22: SEGURIDAD y SALUD

22.53 (S02S030)	ud	SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2				2,000
					Total ud...	2,000
						26,78
						53,56
22.54 (S02S060)	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		4				4,000
					Total ud...	4,000
						8,23
						32,92
22.55 (S02S070)	ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		2				2,000
					Total ud...	2,000
						37,78
						75,56
22.56 (S02V080)	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		12				12,000
					Total ud...	12,000
						4,27
						51,24
22.57 (S04W030)	ud	COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		9				9,000
					Total ud...	9,000
						96,22
						865,98
22.58 (S04W060)	ud	VIGILANCIA DE LA SALUD Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		6				6,000
					Total ud...	6,000
						60,71
						364,26
22.59 (S04W020)	ud	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.				
		P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		6				6,000
					Total ud...	6,000
						99,10
						594,60

TOTAL PARCIAL.....13.161,59
Alumna: María Fernández Alves
T.F.G.: NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°22: SEGURIDAD y SALUD

22.60 (S04W040)	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.									
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
			6				6,000				
								Total ud...	6,000	92,76	556,56
22.61 (S04W050)	ud	COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.									
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
			6				6,000				
								Total ud...	6,000	51,26	307,56

TOTAL PARCIAL.....14.025,71

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA
I.T.V. EN JARAÍZ DE LA
VERA (CÁCERES)*

**IV. PRESUPUESTO:
3.Resumen General**

Departamento: Ingeniería Mecánica

Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial
de BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)

4.3. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS:

CONCEPTO	IMPORTE	
	€	%
Capítulo 1 MOVIMIENTOS DE TIERRA Y OPERACIONES PREVIAS.....	31.606,20	4,65
Capítulo 2 CIMENTACIONES.....	117.109,63	17,21
Capítulo 3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.....	20.514,59	3,02
Capítulo 4 ESTRUCTURAS.....	94.932,21	13,95
Capítulo 5 CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA.....	46.781,31	6,88
Capítulo 6 CUBIERTAS.....	31.942,78	4,69
Capítulo 7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES.....	20.886,37	3,07
Capítulo 8 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS.....	8.964,45	1,32
Capítulo 9 PAVIMENTOS.....	13.314,27	1,96
Capítulo 10 CARPINTERÍAS Y VIDRIOS.....	17.987,14	2,64
Capítulo 11 CERRAJERÍA.....	53.370,66	7,84
Capítulo 12 PINTURAS, ESMALTES Y BARNICES.....	10.646,37	1,56
Capítulo 13 INSTALACIÓN FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS.....	9.763,49	1,43
Capítulo 14 INSTALACIÓN ELÉCTRICA ILUMINACIÓN.....	47.272,99	6,95
Capítulo 15 INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.....	2.744,99	0,40
Capítulo 16 INSTALACIONES DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN.....	13.092,76	1,92
Capítulo 17 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	6.959,70	1,02
Capítulo 18 TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA.....	6.446,27	0,95
Capítulo 19 URBANIZACIÓN EXTERIOR Y SEÑALIZACIÓN.....	104.057,85	15,29
Capítulo 20 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....	3.772,39	0,55
Capítulo 21 GESTIÓN DE RESIDUOS Y VARIOS.....	4.212,87	0,62
Capítulo 22 SEGURIDAD Y SALUD.....	14.025,71	2,06
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	680.405,00	100,00%
13% Gastos Generales.....	88.452,65	
6% Beneficio Industrial.....	40.824,30	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	809.681,95	
21% I.V.A. vigente.....	170.033,20	
TOTAL PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN.....	979.715,15	

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de las obras correspondientes a "NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE 10400-JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)", a la expresada cantidad de: **SEISCIENTOS OCHENTA MIL, CUATROCIENTOS CINCO EUROS (680.405 €.)**, que incrementado con el 13% *Gastos Generales*, 6% *Beneficio Industrial* y el 21% de I.V.A. arroja un PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN de: **NOVECIENTOS SETENTA y NUEVE MIL, SETECIENTOS QUINCE EUROS, CON QUINCE CÉNTIMOS (979.715,15 €.)**.

BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017.

Fdo.:

D^a. María Fernández Alves,
Grado en Ingeniería Mecánica



**VNIVERSIDAD
D SALAMANCA**

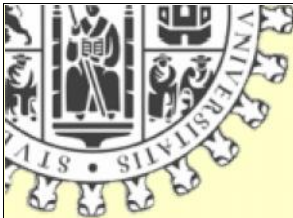
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE BÉJAR

Trabajo Fin de Grado Grado en Ingeniería Mecánica

**NAVE INDUSTRIAL PARA INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS
EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)**



**DOCUMENTO nº5:
DOCUMENTACIÓN ANEXA**

Autora: D^a. María Fernández Alves

Tutor: D. Mario Matas Hernández

Septiembre_2017

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA
I.T.V. EN JARAÍZ DE LA
VERA (CÁCERES)*

V. ANEXOS:

**1. Estudio Seguridad:
MEMORIA**

Departamento: Ingeniería Mecánica
Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial
de BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)

Contenido:

1. MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD y SALUD	840
MEMORIA INFORMATIVA:	840
1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO:	840
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA:	840
1.2.1. Descripción de la obra, situación:	840
1.2.2. Problemática del solar:	840
1.2.3. Características constructivas:	840
1.2.4. Plazo de ejecución y mano de obra:	841
MEMORIA DESCRIPTIVA:	841
1.3. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA:	841
1.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINAS DE OBRAS:	841
1.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA:	842
1.5.1. Riesgos detectables más comunes:	842
1.5.2. Normas o medidas preventivas tipo:	842
1.5.3. Normas o medidas de protección tipo.	845
1.6. FASES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA:	846
1.6.1. Movimiento de tierras:	846
1.6.1.1. Riesgos más comunes:	846
1.6.1.2. Normas o medidas preventivas.	846
1.6.1.3. Prendas de protección personal recomendables.	847
1.6.2. Cimentación:	847
1.6.2.1. Riesgos detectados más comunes.	847
1.6.2.2. Normas y medidas preventivas tipo.	847
1.6.2.3. Prendas protección personal trabajos de manipulación de hormigones cimentación. 848	
1.6.3. Estructura de hormigón.	848
1.6.3.1. Encofrados.	848
1.6.3.2. Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra.	850
1.6.3.3. Trabajos de manipulación del hormigón.	851
1.6.4. Estructura metálica.	853
1.6.5. Cubiertas.	854
1.6.6. Cerramientos.	855
1.6.7. Pocería y saneamiento.	856
1.6.8. Acabados.	857
1.6.8.1. Alicatados y Solados.	857
1.6.8.2. Enfoscados y enlucidos.	858
1.6.8.3. Falsos techos de escayola.	859
1.6.8.4. Carpintería de Madera y Metálica.	860
1.6.8.5. Montaje de vidrio.	861
1.6.8.6. Pintura y barnizado.	862
1.6.9. Instalaciones.	863
1.6.9.1. Montaje de la instalación eléctrica.	864
1.6.9.2. Instalaciones de fontanería y de aparatos sanitarios.	865
1.7. MEDIOS AUXILIARES.	865
1.7.1. Andamios. Normas en general.	865

1.7.2.	Andamios sobre borriquetas.....	866
1.7.3.	Andamios metálicos tubulares.....	868
1.7.4.	Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.....	869
1.7.5.	Torreta o castillete de hormigonado.....	871
1.7.6.	Escaleras de mano (de madera o metal).....	871
1.7.7.	Puntales.....	873
1.8.	MAQUINARIA DE OBRA.....	874
1.8.1.	Maquinaria en general.....	874
1.8.2.	Maquinaria para el movimiento de tierras en general.....	876
1.8.3.	Pala cargadora (sobre orugas o sobre neumáticos..)	877
1.8.4.	Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.....	878
1.8.5.	Camión basculante.....	880
1.8.6.	Dúmpster (motovolquete autopropulsado).....	880
1.8.7.	Hormigonera eléctrica.....	881
1.8.8.	Mesa de sierra circular.....	882
1.8.9.	Vibrador.....	884
1.8.10.	Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica).....	884
1.8.11.	Soldadura oxilactilénica - Oxicorte.....	886
1.8.12.	Máquinas-herramientas en general.....	888
1.8.13.	Herramientas manuales.....	889
2.	PLIEGO DE CONDICIONES:	891
2.1.	LEGISLACION APLICABLE A LA OBRA.....	891
2.2.	CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	893
2.2.1.	Protección personal.....	893
2.2.2.	Protecciones colectivas.....	894
2.2.2.1.	Vallas de cierre.....	894
2.2.2.2.	Visera de protección del acceso a obra.....	894
2.2.2.3.	Encofrados continuos.....	894
2.2.2.4.	Redes.....	895
2.2.2.5.	Tableros.....	895
2.2.2.6.	Barandillas.....	895
2.2.2.7.	Andamios tubulares.....	895
2.2.2.8.	Plataformas de recepción de materiales en planta.....	896
2.3.	Condiciones técnicas de la maquinaria.....	896
2.4.	Condiciones técnicas de los productos y sustancias químicas empleados en obra.....	896
2.5.	Condiciones técnicas de la instalación eléctrica.....	897
2.6.	CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	898
2.7.	ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD.....	898
2.7.1.	Servicio de prevención.....	898
2.7.2.	Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra.....	899
2.7.3.	Formación.....	899
2.7.4.	Reconocimientos médicos.....	899
2.8.	CONSULTA Y PARTICIPACION DE TRABAJADORES EN MATERIA SEGURIDAD. 900	
2.9.	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.....	900
2.10.	NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	902
3.	PLANOS:	903
4.	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS:	920

1. MEMORIA:

MEMORIA INFORMATIVA:

1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO:

Este ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD establece, durante la ejecución de la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de Salud y Bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA:

1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA, SITUACIÓN:

Constituyen el objeto de este documento las obras para construcción de una Estación de Inspección Técnica de Vehículos en el Polígono Industrial "EL POCITO", parcela B4, del término municipal de 10400-Jaraiz de la Vera (Cáceres).

1.2.2. PROBLEMÁTICA DEL SOLAR:

Topográficamente, se presenta una parcela prácticamente llana en su zona central, cayendo en los bordes, encontrándose en la actualidad estos terrenos libres de edificaciones u otros obstáculos a tener en cuenta en el desarrollo de la obra.

1.2.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

CIMENTACIÓN:

Zapatas aisladas bajo los soportes y combinadas, así como vigas de atado de hormigón armado tipo HA-25 y hormigón de limpieza HM-12,5.

SANEAMIENTO:

Las tuberías serán de PVC, con pendiente mínima del 1%. Las arquetas de ladrillo perforado tomado y enlucido con mortero de cemento y bruñido interior.

ESTRUCTURA METÁLICA DE CUBIERTA:

Pilares y cerchas de acero laminado en caliente. Correas con perfiles tipo IPE-120.

CUBIERTA:

Panel sándwich de 5 cm. de espesor.

CERRAMIENTO EXTERIOR:

Placas alveolares de hormigón prefabricado encajadas en los perfiles metálicos.

PAVIMENTOS:

Solera de hormigón con acabado fratasado. Solería de gres en zona de administración.

CARPINTERÍA:

Interior y Exterior de aluminio lacado, con vidrio doble.

Barandas de perfiles de acero y chapa perforada galvanizada.

1.2.4. Plazo de ejecución y mano de obra:

El plazo de ejecución previsto desde la iniciación hasta su terminación completa es de **11 meses**. Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo simultáneo de operarios dentro de la misma de 10 trabajadores.

MEMORIA DESCRIPTIVA:

1.3. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA:

Se realiza el vallado del perímetro de la parcela según planos y antes del inicio de la obra. La valla se realizará con elementos prefabricados trasladables, consistentes en pilares con base de hormigón y fuste de aluminio y un cerramiento de vanos a base de mallazo.

Las condiciones del vallado deberán ser:

- Tendrá 2 metros de altura.
- Portones para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

Posteriormente realizaremos una caseta para la acometida general en la que se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINAS DE OBRAS:

Se instalará una caseta de chapa prefabricada destinada a albergar los servicios y los vestuarios. En su interior se dispondrán los siguientes elementos sanitarios:

- 1 Ducha.
- 1 Inodoro.
- 1 Lavabo.

Complementados por los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos.

Así mismo se dispondrá de una caseta de 3x10 metros, destinada a comedor, de las mismas características constructivas que la definida anteriormente.

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

1.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA:

Se realizará la instalación eléctrica provisional de obra de acuerdo a lo especificado en la memoria y en los planos del Estudio de Seguridad.

1.5.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES:

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocuación; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
 - Trabajos con tensión.
 - Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que esta efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

1.5.2. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO:

A) Sistema de protección contra contactos indirectos.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

B) Normas de prevención tipo para los cables.

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.;

el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvo.

Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- b) Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

Las mangueras de "alargadera".

- a) Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- b) Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretractiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

C) Normas de prevención tipo para los interruptores.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).

Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Las tomas de corriente de los cuadros de distribución se efectuarán mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos)

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será esta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

Caso de que la grúa pudiese aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

H) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

I) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rotulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de maquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la maquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: " NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.

1.5.3. NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO.

Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

1.6. FASES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA:

1.6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS:

Para alcanzar la cota de cimentación se realiza un vaciado de tierras de una profundidad media de 0,75 metros.

Se ejecutará mediante pala cargadora hasta la cota de enrase de las zapatas, dejando las tierras extraídas en las inmediaciones de la obra.

La ejecución de las zanjas y pozos de cimentación y saneamiento, se realizará con retroexcavadora.

1.6.1.1. Riesgos más comunes:

-) Desplome de tierras y rocas por diversos motivos.
-) Deslizamiento de la coronación de los taludes.
-) Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
-) Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
-) Interferencias con conducciones de agua enterradas.
-) Caídas de personas al mismo nivel.
-) Otros.

1.6.1.2. Normas o medidas preventivas.

En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.

Durante la excavación, antes de proseguir con el frente de avance se eliminarán los bolos y viseras inestables.

El frente de avance y taludes del vaciado, serán revisados por el Capataz antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.

Se señalará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m., al borde del vaciado.

La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud.

El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 metros del borde de coronación del vaciado sin protección, se efectuará sujeto con un cinturón de seguridad, amarrado a un "punto fuerte".

Se prohíbe realizar ningún trabajo al pie de taludes inestables.

Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.

Se desmochará el borde superior del corte vertical en bisel con pendiente (1/1, 1/2 1/3 según tipo de terreno), estableciéndose la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde, a partir del corte superior del bisel.

En este caso se establecerá a 2 metros. más la longitud de la proyección en planta del corte inclinado.

Se instalará una barrera de seguridad (valla, barandilla, acera, etc.) de protección del acceso peatonal al fondo del vaciado, de separación de la superficie dedicada al tránsito de maquinaria y vehículos.

Se prohíbe permanecer en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).

Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención).

1.6.1.3. Prendas de protección personal recomendables.

-)] Ropa de trabajo.
-)] Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
-)] Botas de seguridad.
-)] Botas de goma (o PVC) de seguridad.
-)] Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
-)] Guantes de cuero, goma o PVC.

1.6.2. CIMENTACIÓN:

Esta fase trata de la cimentación mediante zapatas aisladas armadas, arriostradas mediante vigas de atado.

1.6.2.1. Riesgos detectados más comunes.

-)] Desplome de tierras.
-)] Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.
-)] Caída de personas desde el borde de los pozos.
-)] Dermatitis por contacto con el hormigón.
-)] Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
-)] Electrocutión.

1.6.2.2. Normas y medidas preventivas tipo.

No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos de cimentación.

Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.

Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.

Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

1.6.2.3. Prendas de protección personal recomendables para trabajos de manipulación de hormigones en cimentación.

-] Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
-] Guantes de cuero y de goma.
-] Botas de seguridad.
-] Botas de goma o PVC de seguridad.
-] Gafas de seguridad.
-] Ropa de trabajo.
-] Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

1.6.3. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN.

1.6.3.1. Encofrados.

A) Riesgos más frecuentes.

-] Desprendimientos por mal apilado de la madera.
-] Golpes en las manos durante la clavazón.
-] Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.
-] Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
-] Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
-] Caída de personas al mismo nivel.
-] Cortes al utilizar las sierras de mano.
-] Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
-] Pisadas sobre objetos punzantes.
-] Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
-] Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
-] Golpes en general por objetos.
-] Dermatitis por contactos con el cemento.
-] Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

B) Medidas preventivas.

-] Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.
-] El izado de los tableros se efectuara mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.
-] Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
-] El izado de viguetas prefabricadas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

-] El izado de bovedillas, se efectuará sin romper los paquetes en los que se suministran de fábrica, transportándolas sobre una batea emplintada.
-] El izado de bovedillas sueltas se efectuará sobre bateas emplintadas. Las bovedillas se cargarán ordenadamente y se amarrarán para evitar su caída durante la elevación o transporte.
-] Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
-] Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
-] Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
-] El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
-] Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).
-] Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas).
-] Se cortarán los latiguillos y separadores en los pilares ya ejecutados para evitar el riesgo de cortes y pinchazos al paso de los operarios cerca de ellos.
-] El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
-] Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.
-] Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera.
-] Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
-] Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
-] Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
-] Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
-] Los huecos del forjado, se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado.
-] Los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.
-] El acceso entre forjados se realizará a través de la rampa de escalera que será la primera en hormigonarse.
-] Inmediatamente que el hormigón lo permita, se peldañeará.

C) Prendas de protección personal recomendables.

-] Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
-] Botas de seguridad.
-] Cinturones de seguridad (Clase C).
-] Guantes de cuero.
-] Gafas de seguridad antiproyecciones.
-] Ropa de trabajo.
-] Botas de goma o PVC de seguridad.
-] Trajes para tiempo lluvioso.

1.6.3.2. Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra.

A. Riesgos detectables más comunes.

-] Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
-] Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
-] Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
-] Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
-] Sobreesfuerzos.
-] Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).
-] Caídas a distinto nivel.
-] Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
-] Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

-] Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
-] Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
-] El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
-] La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
-] Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
-] Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
-] Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Solo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ". Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
-] Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas, (o vigas).
-] Se instalarán "caminos de tres tablonos de anchura" (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
-] Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

C. Prendas de protección personal recomendadas.

-] Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
-] Guantes de cuero.
-] Botas de seguridad.
-] Botas de goma o de PVC de seguridad.
-] Ropa de trabajo.
-] Cinturón porta-herramientas.
-] Cinturón de seguridad (Clase A o C).
-] Trajes para tiempo lluvioso.

1.6.3.3. Trabajos de manipulación del hormigón.

1. Riesgos detectables más comunes.

-) Caída de personas al mismo nivel.
-) Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
-) Caída de personas y/u objetos al vacío.
-) Hundimiento de encofrados.
-) Rotura o reventón de encofrados.
-) Pisadas sobre objetos punzantes.
-) Pisadas sobre superficies de tránsito.
-) Las derivadas de trabajos sobre suelos mojados.
-) Contactos con el hormigón.
-) Atrapamientos.
-) Electrocutación. Contactos eléctricos.
-) Otros.

2. Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el vertido del hormigón.

-) El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
-) La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
-) Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (un forjado o losas por ejemplo), se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
-) El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.
-) Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".
-) Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redcilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
-) Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos,
-) Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

2.1. Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el hormigonado de muros.

-) Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
-) El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuara mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado",

- J) Antes del inicio del hormigonado, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- J) Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudará a las labores de vertido y vibrado.
- J) La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro; tendrá las siguientes dimensiones:
 - Longitud: La del muro.
 - Anchura: 60 cm., (3 tablones mínimo).
 - Sustentación: Jabalcoques sobre el encofrado.
 - Protección: Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
 - Acceso: Mediante escalera de mano reglamentaria.
- J) Se establecerán a una distancia mínima de 2 m., (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (Dumper, camión, hormigonera).
- J) El vertido de hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntales que puedan deformar o reventar el encofrado.

2.2. Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de forjados.

- J) Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- J) Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
- J) Se prohíbe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- J) Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- J) El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado", según plano.
- J) La cadena de cierre del acceso de la "torreta o castillete de hormigonado" permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.
- J) Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las "tapas" que falten y clavando las sueltas, diariamente.
- J) Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.
- J) Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- J) Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- J) Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm. de ancho (3 tablones trabados entre sí), desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.
- J) Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar formados por líneas de 3 tablones de anchura total mínima de 60 cm.
- J) Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

3. Prendas de protección personal recomendables para el tema de trabajos de manipulación de hormigones en cimentación.

- Casco de polietileno
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

1.6.4. ESTRUCTURA METÁLICA.

A) Riegos detectables más comunes

- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de elementos punteados.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.
- Vuelco de la estructura.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Incendios.
- Intoxicación.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería, según se señala en planos.
- Se compactará la superficie del solar donde se reciben los transportes de alto tonelaje, según se señale en los planos.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior a 1,50 metros.
- Los perfiles se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata superior.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de pilares y vigas serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Entre pilares se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de las cerchas.
- Una vez montada la primera altura de pilares se tenderán bajo ésta, redes horizontales de seguridad.
- Las redes se revisarán puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado.
- Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

- J Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de barandilla perimetral de 1 metro de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
- J Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- J Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exigirá el uso de recogepinzas.
- J Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos de forma desordenada. Siempre que sea posible se colgará de los "pies derechos", pilares o paramentos verticales.
- J Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondientes.
- J Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- J Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- J Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán "tejadillos", viseras, protectores en chapa.
- J Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
- J El ascenso o descenso a/o un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m. de altura de desembarco.
- J Las operaciones de soldadura de jácenas se realizarán desde "plataformas" o castilletes de hormigonado.
- J Las operaciones de soldadura de jácenas se realizarán desde andamios metálicos tubulares provistos de plataformas de trabajo de 60 cms. de anchura, y de barandilla perimetral de 90 cms., compuesta de pasamanos, barra intermedia y rodapié.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- J Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo), y guantes de cuero.
- J Botas de seguridad con suelo aislante.
- J Botas de goma o de PVC de seguridad.
- J Ropa de trabajo.
- J Cinturón porta-herramientas.
- J Cinturón de seguridad (Clase A o C).
- J Trajes para tiempo lluvioso.
- J Manoplas de soldador.
- J Mandil de soldador.
- J Polainas de soldador.
- J Yelmo de soldador.
- J Pantalla de mano para soldadura.
- J Gafas de soldador.
- J Gafas de seguridad antiproyecciones.

1.6.5. CUBIERTAS.

La cubierta se resolverá mediante placa sandwich con acabado prelacado.

A) Riesgos destacables más comunes.

- J Caída de personas a distinto nivel.
- J Caída de personas al mismo nivel.

- J Caída de objetos a niveles inferiores.
- J Sobreesfuerzos.
- J Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente)
- J Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J Se tenderán redes horizontales bajo las correas sujetas a los pilares o a las correas inferiores de las cerchas.
- J Para prevenir los riesgos por impericia se instruirá al personal sobre los riesgos de los trabajos sobre este tipo de materiales.
- J En los accesos a cubierta se instalarán letreros de "peligro, pise sobre las correas", "pise sobre las plataformas de circulación".
- J Se habilitarán caminos de circulación formados por tableros resistentes trabados entre sí, (60 cm.), instalados transversalmente a las ondas.
- J Las visitas de mantenimiento, se realizarán caminando sobre las sendas marcadas sobre las placas.
- J Las visitas de mantenimiento para acceso a equipos mecánicos de intemperie se harán a través de pasarelas metálicas dispuestas sobre las placas y bordeadas de barandillas de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
 - J Botas de seguridad.
 - J Botas de goma con puntera reforzada.
 - J Guantes de cuero impermeabilizados.
 - J Guantes de goma o PVC.
 - J Cinturón de seguridad.
 - J Ropa de trabajo.
 - J Trajes para tiempo lluvioso.
- Además para la manipulación de betunes y asfaltos en caliente se utilizaran:
- J Botas de cuero. Polainas de cuero.
 - J Mandiles de cuero. Guantes de cuero impermeabilizados.

1.6.6. CERRAMIENTOS.

Los trabajos de colocación de las placas de cerramiento se realizarán con la ayuda de camión-grúa, debiendo disponerse las adecuadas distancias de seguridad para evitar accidentes por la posible caída de placas durante el proceso de colocación.

A) Riesgos detectables más comunes.

- J Caídas de personas al mismo nivel.
- J Caída de personas a distinto nivel.
- J Caída de objetos sobre las personas.
- J Golpes contra objetos.
- J Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- J Dermatitis por contactos con el cemento.
- J Partículas en los ojos.
- J Cortes por utilización de maquinas herramienta.
- J Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- J Sobreesfuerzos.

- J Electrocución.
- J Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- J Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.
- J Los huecos de una vertical, (bajante por ejemplo), serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- J Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- J Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- J Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de ladrillo) periódicamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- J La introducción de materiales en las plantas con la ayuda de la grúa torre se realizará por medio de plataformas voladas, distribuidas en obra según plano.
- J Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío.
- J Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales, ubicándose aquellas según plano.
- J Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, o huecos interiores.
- J Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas. Si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, pueden derrumbarse sobre el personal.
- J Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, según el detalle de los planos.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- J Guantes de PVC o de goma.
- J Guantes de cuero.
- J Botas de seguridad.
- J Cinturón de seguridad, Clases A y C.
- J Botas de goma con puntera reforzada.
- J Ropa de trabajo y trajes para tiempo lluvioso.

1.6.7. POCERÍA Y SANEAMIENTO.

La pocería y la red de saneamiento se realizarán a base de tubos enterrados de PVC de diámetros diferentes.

A) Riesgos detectables más comunes.

- J Caída de personas al mismo nivel.
- J Caída de personas a distinto nivel.
- J Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.

- J) Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
- J) Dermatitis por contactos con el cemento.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J) El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.
- J) Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

C) Medidas de protección personal recomendables.

- J) Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- J) Guantes de cuero.
- J) Guantes de goma (o de PVC).
- J) Botas de seguridad.
- J) Botas de goma (o de PVC) de seguridad.
- J) Ropa de trabajo.
- J) Equipo de iluminación autónoma.
- J) Equipo de respiración autónoma, o semi-autónoma.
- J) Cinturón de seguridad, clases A, B, o C.
- J) Manguitos y polainas de cuero.
- J) Gafas de seguridad antiproyecciones.

1.6.8.ACABADOS.

Se incluyen en este capítulo los siguientes acabados: enlucidos, solados, carpintería de madera y metálica, cristalería y pintura.

1.6.8.1. Alicatados y Solados.

A) Riesgos detectables más comunes.

- J) Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.
- J) Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes o herramientas manuales.
- J) Caídas a distinto nivel.
- J) Caídas al mismo nivel.
- J) Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y materiales con aristas cortantes.
- J) Cuerpos extraños en los ojos.
- J) Dermatitis por contacto con el cemento.
- J) Sobreesfuerzos.
- J) Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J) Los tajos se limpiarán de "recortes" y "desperdicios de pasta".
- J) Los andamios sobre borriquetas a utilizar, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre si) y barandilla de protección de 90 cm.
- J) Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

- J Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- J La iluminación mediante portátiles se harán con "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V.
- J Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- J Las cajas de plaqueta en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno.
- J Guantes de PVC o goma.
- J Guantes de cuero.
- J Botas de seguridad.
- J Botas de goma con puntera reforzada.
- J Gafas antipolvo, (tajo de corte).
- J Mascarillas antipolvo con filtro mecánico para el material a cortar, (tajo de corte).
- J Ropa de trabajo.

1.6.8.2. Enfoscados y enlucidos.

A) Riesgos detectables más comunes.

- J Cortes por uso de herramientas, (paletas, paletines, terrajas, miras, etc.).
- J Golpes por uso de herramientas, (miras, regles, terrajas, maestras).
- J Caídas al vacío.
- J Caídas al mismo nivel.
- J Cuerpos extraños en los ojos.
- J Dermatitis de contacto con el cemento y otros aglomerantes.
- J Sobreesfuerzos.

B) Normas o medidas de protección tipo.

- J En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- J Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- J Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- J Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones sin protección contra las caídas desde altura.
- J Para la utilización de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), se instalará un cerramiento provisional, formado por "pies derechos" acuñados a suelo y techo, a los que se amarrarán tablones formando una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- J Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.

- J La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- J Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- J El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizara preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- J Guantes de PVC o goma.
- J Guantes de cuero.
- J Botas de seguridad.
- J Botas de goma con puntera reforzada.
- J Gafas de protección contra gotas de morteros.
- J Cinturón de seguridad clases A y C.

1.6.8.3. Falsos techos de escayola.

A) Riesgos detectables más comunes.

- J Cortes por el uso de herramientas manuales (llanas, paletines, etc.).
- J Golpes durante la manipulación de reglas y planchas o placas de escayola.
- J Caídas al mismo nivel.
- J Caídas a distinto nivel.
- J Dermatitis por contacto con la escayola.
- J Cuerpos extraños en los ojos.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- J Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- J Los andamios para la instalación de falsos techos sobre rampas, tendrán la superficie de trabajo horizontal y estarán bordeados de barandillas reglamentarias. Se permite el apoyo en peldaños definitivo y borriquetas siempre que esta se inmovilice y los tablones se anclen, acúñen, etc.
- J Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- J Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo, en torno a los 2 m.
- J La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- J Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- J El transporte de sacos y planchas de escayola, se realizara interiormente, preferiblemente sobre carretilla de mano, en evitación de Sobreesfuerzos.

- J Los sacos y planchas de escayola se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se vaya a utilizar, lo más separado posible de los vanos en evitación de sobrecargas innecesarias.
- J Los acopios de sacos o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno.
- J Guantes de PVC o goma y cuero.
- J Botas de goma con puntera reforzada.
- J Gafas de protección, (contra gotas de escayola).
- J Ropa de trabajo.
- J Cinturón de seguridad clase A y C.

1.6.8.4. Carpintería de Madera y Metálica.

A) Riesgos detectables más comunes.

- J Caída al mismo nivel.
- J Caída a distinto nivel.
- J Cortes por manejo de maquinas herramientas manuales.
- J Golpes por objetos o herramientas.
- J Atrapamiento de dedos entre objetos.
- J Pisadas sobre objetos punzantes.
- J Contactos con la energía eléctrica.
- J Caída de elementos de carpintería sobre las personas.
- J Sobreesfuerzos.
- J Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J Los precercos, (cercos, puertas de paso, tapajuntas), se descargarán en bloques perfectamente flejados (o atados) pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa torre.
- J Los acopios de carpintería de madera se ubicarán en los lugares definidos en los planos, para evitar accidentes por interferencias.
- J Los cercos, hojas de puerta, etc. se izarán a las plantas en bloques flejados, (o atados), suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas. Una vez en la planta de ubicación, se soltarán los flejes y se descargarán a mano.
- J En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes, metálicos, y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- J Se prohíbe acopiar barandillas definitivas en los bordes de forjados para evitar los riesgos por posibles desplomes.
- J Antes de la utilización de cualquier maquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- J Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.
- J Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cms.
- J Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos mas visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

- J Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, (o del cerco directo), para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.
- J El "cuelgue" de hojas de puertas, (o de ventanas), se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- J Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura entorno a los 2 m.
- J La iluminación mediante portátiles se hará mediante "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- J Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- J Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- J Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- J El almacén de colas y barnices poseerá ventilación directa y constante, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre esta una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar" para evitar posibles incendios.
- J Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas herramienta. Se instalara en cada una de ellas una "pegatina" en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- J Guantes de PVC o de goma.
- J Guantes de cuero.
- J Gafas antiproyecciones.
- J Mascarilla de seguridad con filtro específico intercambiable para polvo de madera, (de disolventes o de colas).
- J Botas de seguridad y Ropa de trabajo.

1.6.8.5. Montaje de vidrio.

A) Riesgos detectables más comunes.

- J Caída de personas al mismo nivel.
- J Caídas de personas a distinto nivel.
- J Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
- J Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- J Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio, delimitando la zona de trabajo.
- J Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- J En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán siempre en posición vertical.

- J La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- J El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- J Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.
- J La colocación de los vidrios se realizará desde dentro del edificio.
- J Los andamios que deben utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caídas al vacío durante los trabajos.
- J Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables.
- J Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra).
- J Guantes de goma.
- J Manoplas de goma.
- J Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- J Botas de seguridad.
- J Polainas de cuero.
- J Mandil.
- J Ropa de trabajo.
- J Cinturón de seguridad clase A y C.

1.6.8.6. Pintura y barnizado.

A) Riesgos detectables más comunes.

- J Caída de personas al mismo nivel.
- J Caída de personas a distinto nivel.
- J Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).
- J Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- J Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- J Contacto con sustancias corrosivas.
- J Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- J Contactos con la energía eléctrica.
- J Sobreesfuerzos.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenarán en lugares bien ventilados.
- J Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- J Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- J Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).

- J Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- J Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablones trabados), para evitar los accidente por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- J Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- J Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- J Se prohíbe la utilización en esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- J La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.
- J La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- J Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho- hembra.
- J Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- J Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- J Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- J Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- J Guantes de PVC largos (para remover pinturas a brazo).
- J Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- J Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- J Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- J Calzado antideslizante.
- J Ropa de trabajo.
- J Gorro protector contra pintura para el pelo.

1.6.9.INSTALACIONES.

En las instalaciones se contemplan los trabajos de fontanería y electricidad. Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución, usaremos escaleras de tijera, mientras que en aquellos que exijan dilatar sus operaciones emplearemos andamios de borriquetas o tubulares adecuados.

1.6.9.1. Montaje de la instalación eléctrica.

A) Riesgos detectables durante la instalación.

- J Caída de personas al mismo nivel.
- J Caída de personas a distinto nivel.
- J Cortes por manejo de herramientas manuales.
- J Cortes por manejo de las guías y conductores.
- J Golpes por herramientas manuales.
- J Otros.

A.1. Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación más comunes.

- J Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- J Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- J Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- J Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- J Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- J Otros

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- J Otros

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- J La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- J La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- J Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho- hembra.
- J Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- J Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- J Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- J Las herramientas a utilizar por los electricistas sin instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- J Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- J Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.6.9.2. Instalaciones de fontanería y de aparatos sanitarios.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras. Sobreesfuerzos. Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante "mecanismos estancos de seguridad" con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno para los desplazamientos por la obra.
- Guantes de cuero. Botas de seguridad. Ropa de trabajo.

1.7. MEDIOS AUXILIARES.

1.7.1. ANDAMIOS: NORMAS EN GENERAL

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los andamios siempre se arriostarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

- J Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre si y recibidas al durmiente de reparto.
- J Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- J Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- J Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- J Los tabloneros que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
- J Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- J Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- J Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- J La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- J Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- J Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizara mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- J Los andamios se inspeccionara diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- J Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- J Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentaran a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- J Botas de seguridad (según casos).
- J Calzado antideslizante (según caso).
- J Cinturón de seguridad clases A y C.
- J Ropa de trabajo.
- J Trajes para ambientes lluviosos.

1.7.2. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS:

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de "V" invertida.

A) Riesgos detectables más comunes.

- J Caídas a distinto nivel.
- J Caídas al mismo nivel.
- J Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- J Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- J Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- J Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- J Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- J Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre si mas de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrar.
- J Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- J Sobre los andamios sobre borriquetas, solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablonos.
- J Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- J Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm.(3 tablonos trabados entre si), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- J Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- J Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, se arriostrarán entre si, mediante "cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- J Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.
- J Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 o mas metros de altura.
- J Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- J La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablonos que forman una superficie de trabajo.

C) Prendas de protección personal recomendables.

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante, durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

-) Cascos.
-) Guantes de cuero.
-) Calzado antideslizante.
-) Ropa de trabajo.
-) Cinturón de seguridad clase C.

1.7.3. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES.

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

A) Riesgos detectables más comunes.

-) Caídas a distinto nivel.
-) Caídas al mismo nivel.
-) Atrapamientos durante el montaje.
-) Caída de objetos.
-) Golpes por objetos.
-) Sobreesfuerzos.
-) Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

-) Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
-) No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
-) La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
-) Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).
-) Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
-) Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
-) Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
-) Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
-) Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
-) Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
-) Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
-) Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.

- J Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- J La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- J Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- J Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tabloneros de reparto, se clavarán a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- J Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- J Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- J Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- J Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- J Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- J Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.
- J Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- J Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- J Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- J Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- J Ropa de trabajo.
- J Calzado antideslizante.
- J Cinturón de seguridad clase C.

1.7.4. TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS.

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo. Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

A) Riesgos detectables más comunes.

- J Caídas a distinto nivel.
- J Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- J Aplastamientos y Atrapamientos durante el montaje.

-) Sobreesfuerzos.
-) Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

-) Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
-) Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas mas seguras y operativas.
-) Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad. h/l igual o mayor que 3.
Donde: h = a la altura de la plataforma de la torreta.
 l = a la anchura menor de la plataforma en planta.
-) En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
-) Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa -vistas en plantas-, una barra diagonal de estabilidad.
-) Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
-) La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
-) Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
-) Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
-) Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
-) Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
-) Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
-) Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
-) Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodamiento de las ruedas.
-) Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

C) Prendas de protección personal recomendables.

-) Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
-) Ropa de trabajo.
-) Calzado antideslizante.
-) Cinturón de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.

1.7.5. TORRETA O CASTILLETE DE HORMIGONADO.

Entiéndase como tal una pequeña plataforma auxiliar que suele utilizarse como ayuda para guiar el cubo o cangilón de la grúa durante las operaciones de hormigonado de pilares o de elementos de cierta singularidad.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por el cangilón de la grúa.
- Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Las plataformas presentarán unas dimensiones mínimas de 1'10 por 1'10 m. (lo mínimo necesario para la estancia de dos hombres).
- La plataforma dispondrá de una barandilla de 90 cm. de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y un rodapié de tabla de 15 cm. de altura.
- El ascenso y descenso de la plataforma se realizará a través de una escalera.
- El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
- Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los "castilletes de hormigonado" durante sus cambios de posición, en prevención del riesgo de caída.
- Los "castilletes de hormigonado" se ubicarán para proceder al llenado de los pilares en esquina, con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición mas favorable y mas segura.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

1.7.6. ESCALERAS DE MANO: (DE MADERA O METAL)

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- J Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- J Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- J Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- J Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- J Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- J Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

- J Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- J Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- J Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- J Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- J Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- J Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- J Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- J Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- J Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- J Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- J Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- J Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- J Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- J Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- J El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

-) El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuara frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

C) Prendas de protección personal recomendables.

-) Casco de polietileno.
-) Botas de seguridad.
-) Calzado antideslizante.
-) Cinturón de seguridad clase A o C.

1.7.7.PUNTALES.

A) Riesgos detectables más comunes.

-) Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
-) Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
-) Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
-) Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
-) Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
-) Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
-) Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
-) Rotura del puntal por fatiga del material.
-) Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
-) Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.
-) Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
-) Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

-) Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
-) La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hincada de "pies derechos" de limitación lateral.
-) Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
-) Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
-) Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
-) Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de mas de dos puntales por un solo hombre en prevención de Sobreesfuerzos.
-) Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
-) Los tabloncillos durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñaran. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
-) Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

- J El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizara uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

B.1. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera.

- J Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- J Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- J Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- J Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre si.
- J Preferiblemente no se emplearan dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- J Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.
- J Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

B.2. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.

- J Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- J Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de oxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- J Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- J Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- J Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- J Ropa de trabajo.
- J Guantes de cuero.
- J Cinturón de seguridad.
- J Botas de seguridad.
- J Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

1.8. MAQUINARIA DE OBRA.

1.8.1. MAQUINARIA EN GENERAL.

A) Riesgos detectables más comunes.

- J Vuelcos.
- J Hundimientos.
- J Choques.
- J Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- J Ruido.
- J Explosión e incendios.
- J Atropellos.
- J Caídas a cualquier nivel.
- J Atrapamientos.
- J Cortes.
- J Golpes y proyecciones.
- J Contactos con la energía eléctrica.
- J Los inherentes al propio lugar de utilización.
- J Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- J Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- J Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.
- J Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- J Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- J las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- J Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- J Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- J Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- J La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- J Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina herramienta.
- J Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- J La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- J Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- J Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- J Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas supliran la visión del citado trabajador.
- J Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- J Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- J Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- J Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- J La sustitución de cables deteriorados se efectuara mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- J Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

- J Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de
- J Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- J Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- J Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- J Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- J Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- J Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- J Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- J Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su termino, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- J Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- J Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisara el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y esta, a la Dirección Facultativa.
- J Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y este, a la Dirección Facultativa.
- J Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la maquina.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno.
- J Ropa de trabajo.
- J Botas de seguridad.
- J Guantes de cuero.
- J Gafas de seguridad antiproyecciones.
- J Otros.

1.8.2.MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL.

A) Riesgos detectables más comunes.

- J Vuelco. Atropello. Atrapamiento.
- J Los derivados de operaciones de mantenimiento quemaduras, Atrapamientos, etc.).
- J Vibraciones. Ruido.
- J Polvo ambiental.
- J Caídas al subir o bajar de la maquina.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

- J Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- J Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- J Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las maquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- J Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- J Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la maquina.
- J Se señalizaran los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- J Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las maquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- J Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- J Gafas de seguridad.
- J Guantes de cuero.
- J Ropa de trabajo.
- J Trajes para tiempo lluvioso.
- J Botas de seguridad.
- J Protectores auditivos.
- J Botas de goma o de PVC
- J Cinturón elástico antivibratorio.

1.8.3. PALA CARGADORA (SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMÁTICOS)

A) Riesgos detectables más comunes.

- J Atropello. Vuelco de la máquina.
- J Choque contra otros vehículos.
- J Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- J Atrapamientos.
- J Caída de personas desde la máquina.
- J Golpes.
- J Ruido propio y de conjunto.
- J Vibraciones.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- J Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- J No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- J Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- J Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- J La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo mas baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- J Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- J La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- J Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- J Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- J Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- J Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- J Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el arrea de operación de la pala.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas.

- o Para subir o bajar de la maquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- o No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitara accidentes por caída.
- o Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es mas seguro.
- o No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- o No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- o No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- o No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- o Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- o No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- o Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la maquina.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Gafas antiproyecciones.
- J Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- J Ropa de trabajo.
- J Guantes de cuero.
- J Guantes de goma o de PVC
- J Cinturón elástico antivibratorio.
- J Calzado antideslizante.
- J Botas impermeables (terreno embarrado).

1.8.4. RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMÁTICOS.

A) Riesgos destacables más comunes.

-) Atropello.
-) Vuelco de la máquina.
-) Choque contra otros vehículos.
-) Quemaduras.
-) Atrapamientos.
-) Caída de personas desde la maquina.
-) Golpes.
-) Ruido propio y de conjunto.
-) Vibraciones.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

-) Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
-) No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
-) Se prohíbe que los conductores abandonen la maquina con el motor en marcha.
-) Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
-) La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo mas baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
-) Los ascensos o descensos en carga de la maquina se efectuaran siempre utilizando marchas cortas.
-) La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
-) Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
-) Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
-) Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
-) Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
-) Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el arrea de operación de la pala.
-) Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
-) Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la maquina.
-) Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
-) Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
-) Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
-) A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

C) Prendas de protección personal recomendables.

-) Gafas antiproyecciones.
-) Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
-) Ropa de trabajo.
-) Guantes de cuero, goma o de PVC
-) Cinturón elástico antivibratorio.
-) Calzado antideslizante.
-) Botas impermeables (terreno embarrado).

1.8.5. CAMIÓN BASCULANTE

A) Riesgos detectables más comunes.

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución, auxiliadas por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedara frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

1.8.6. DÚMPER: MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

Tomar precauciones, para que el conductor esté provisto de carnet de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública. Es más seguro.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

- J En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- J Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- J En el vertido de tierras u otro material, junto a zanjas y taludes se colocará un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará el extremo próximo al sentido de circulación.
- J En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- J La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- J Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- J Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- J Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- J En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tabloneros y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilete del dumper.
- J Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dumpers a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.
- J Los conductores de dumpers de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- J El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.
- J En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- J Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- J La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno.
- J Ropa de trabajo.
- J Cinturón elástico antivibratorio.
- J Botas de seguridad.
- J Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- J Trajes para tiempo lluvioso.

1.8.7. HORMIGONERA ELÉCTRICA.

A) Riesgos detectables más frecuentes.

- J Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- J Contactos con la energía eléctrica.

-) Sobreesfuerzos.
-) Golpes por elementos móviles.
-) Polvo ambiental.
-) Ruido ambiental.
-) Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

-) Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
-) Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
-) Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
-) La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
-) Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
-) Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

C) Prendas de protección personal recomendables.

-) Casco de polietileno.
-) Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
-) Ropa de trabajo.
-) Guantes de goma o PVC
-) Botas de seguridad de goma o de PVC
-) Trajes impermeables.
-) Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

1.8.8.MESA DE SIERRA CIRCULAR.

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

A) Riesgos detectables mas comunes.

-) Cortes.
-) Golpes por objetos.
-) Atrapamientos.
-) Proyección de partículas.
-) Emisión de polvo.
-) Contacto con la energía eléctrica.
-) Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

-) Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes barandillas, petos de remate, etc.).
-) Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
 - Carcasa de cubrición del disco.

- Cuchillo divisor del corte.
 - Empujador de la pieza a cortar y guía.
 - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
 - Interruptor de estanco.
 - Toma de tierra.
- J) Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- J) El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- J) La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- J) Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- J) Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- J) En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

- o Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
- o Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
- o Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- o No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor esta mal montado. Pida que se lo ajusten.
- o Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- o Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- o Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- o Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

En el corte de piezas cerámicas:

- o Observe que el disco para corte cerámico no esta fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
- o Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- o Efectúe el corte a sotavento. El viento alejara de usted las partículas perniciosas.
- o Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Guantes de goma o de PVC (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de PVC

1.8.9. VIBRADOR.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

B) Normas preventivas tipo.

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

C) Protecciones personales recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

1.8.10. SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO (SOLDADURA ELÉCTRICA).

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.

-) Proyección de partículas.
-) Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

-) En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
-) Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
-) Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
-) Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
-) El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
-) A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

- o Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- o No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- o No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- o No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- o Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- o Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- o No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.
- o Pida que le indiquen cual es el lugar mas adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- o No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
- o Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- o No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Espere a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- o Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- o Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- o No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "fornillos termorretráctiles".
- o Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.

- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que solo se pretende que usted no sufra accidentes.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- ✓ Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- ✓ Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- ✓ Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- ✓ Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Botas de seguridad.
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Manguitos de cuero.
- ✓ Polainas de cuero.
- ✓ Mandil de cuero.
- ✓ Cinturón de seguridad clase A y C.

1.8.11. SOLDADURA OXILACTILÉNICA - OXICORTE.

A) Riesgos detectables más comunes.

- ✓ Caída desde altura.
- ✓ Caídas al mismo nivel.
- ✓ Atrapamientos entre objetos.
- ✓ Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- ✓ Quemaduras.
- ✓ Explosión (retroceso de llama).
- ✓ Incendio.
- ✓ Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- ✓ Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- ✓ Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- ✓ El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
 1. Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
 2. No se mezclarán botellas de gases distintos.
 3. Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical, y atadas para evitar vuelcos durante el transporte.
 4. Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- ✓ El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- ✓ En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- ✓ Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor de 45°.
- ✓ Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.

- J) Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- J) Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.
- J) A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregara el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.

- o Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- o Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.
- o Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Servicio de Prevención le recomiende. Evitará lesiones.
- o No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
- o No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- o Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitara accidentes.
- o Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- o Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérlas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- o No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitara correr riesgos al resto de los trabajadores.
- o Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- o No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitara posibles explosiones.
- o No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un "portamecheros" al Servicio de Prevención.
- o Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- o Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las maneja con mayor seguridad y comodidad.
- o No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudara a controlar la situación.
- o No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.
- o Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.

- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizara el trabajo de forma mas cómodo y ordenada y evitara accidentes.
- No fume cuando este soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas.
- No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes y sus pulmones se lo agradecerán.

C) Prendas de protección personal recomendables.

-] Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
-] Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
-] Pantalla de protección de sustentación manual.
-] Guantes de cuero.
-] Manguitos de cuero.
-] Polainas de cuero.
-] Mandil de cuero.
-] Ropa de trabajo.
-] Cinturón de seguridad clases A o C según las necesidades y riesgos a prevenir.

1.8.12. MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN GENERAL.

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

A) Riesgos detectables más comunes.

-] Cortes, quemaduras.
-] Golpes.
-] Proyección de fragmentos.
-] Caída de objetos.
-] Contacto con la energía eléctrica.
-] Vibraciones.
-] Ruido.
-] Otros.

B) Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

-] Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
-] Los motores eléctricos de las máquina- herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de Atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
-] Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
-] Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
-] Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

- J Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcassas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- J En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- J Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- J Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Casco de polietileno.
- J Ropa de trabajo.
- J Guantes de seguridad.
- J Guantes de goma o de PVC.
- J Botas de goma o PVC.
- J Botas de seguridad.
- J Gafas de seguridad antiproyecciones.
- J Protectores auditivos.
- J Mascarilla filtrante.
- J Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

1.8.13. HERRAMIENTAS MANUALES.

A) Riesgos detectables más comunes.

- J Golpes en las manos y los pies.
- J Cortes en las manos.
- J Proyección de partículas.
- J Caídas al mismo nivel.
- J Caídas a distinto nivel.

B) Normas o medidas preventiva tipo.

- J Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- J Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- J Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- J Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- J Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- J Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- J Cascos.
- J Botas de seguridad.
- J Guantes de cuero o PVC
- J Ropa de trabajo.
- J Gafas contra proyección de partículas.
- J Cinturones de seguridad.

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA
I.T.V. EN JARAÍZ DE LA
VERA (CÁCERES)*

V. ANEXOS:

**2. Estudio Seguridad:
PLIEGO**

Departamento: Ingeniería Mecánica
Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial
de BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)

2. PLIEGO DE CONDICIONES:

2.1. LEGISLACION APLICABLE A LA OBRA.

La obra objeto del presente Estudio de Seguridad, estará regulada a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO DE 9 DE MARZO DE 1.971, con especial atención a:

PARTE II:

* Condiciones generales de los centros de trabajo de los mecanismos y medidas de protección.

Art. 19 - Escaleras de mano.

Art. 21 - Aberturas de pisos.

Art. 22 - Aberturas en las paredes.

Art. 23 - Barandillas y plintos.

Art. 25 a 28 - Iluminación.

Art. 31 - Ruidos, vibraciones y trepidaciones.

Art. 36 - Comedores.

Art. 38 a 43 - Instalaciones Sanitarias y de Higiene.

Art. 51 - Protecciones contra contactos en las instalaciones y equipos eléctricos.

Art. 58 - Motores eléctricos.

Art. 59 - Conductores eléctricos.

Art. 60 - Interruptores y cortocircuitos de baja tensión.

Art. 61 - Equipos y herramientas eléctricas portátiles.

Art. 70 - Protección personal contra la electricidad.

Art. 82 - Medios de prevención y extinción de incendios.

Art. 83 a 93 Motores, transmisores y maquinas.

Art. 94 a 96 Herramientas portátiles.

Art. 100 a 107 Elevación y transporte.

Art. 124 Tractores y otros medios de transportes automotores.

Art. 141 a 151 Protecciones personales.

DIRECTIVAS 89/391/CEE, 92/85/CEE, 94/33/CEE y 91/383/CEE RELATIVAS A APLICACION DE LAS MEDIDAS PARA PROMOVER LA MEJORA DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD DE LOS TRABAJADORES, A LA PROTECCION DE LA MATERNIDAD Y DE LOS JOVENES Y AL TRATAMIENTO DE LAS RELACIONES DE TRABAJADORES TEMPORALES.

CONVENIO 155 DE LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO, SOBRE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES.

LEY 31/1.995 DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.

CAPITULO III. Derechos y Obligaciones:

Art. 14 - Derecho a la Protección frente a los riesgos laborales.

Art. 15 - Principios de la acción preventiva.

Art. 17 - Equipos de trabajo y medios de protección.

Art. 18 - Información, consulta y participación de los trabajadores.

Art. 19 - Formación de los trabajadores

Art. 20 - Medidas de emergencia

- Art. 21 - Riesgo grave e inminente
- Art. 22 - Vigilancia de salud
- Art. 25 - Protección de los trabajadores especialmente sensibles a riesgos determinados
- Art. 26 - Protección de la maternidad
- Art. 27 - Protección de menores
- Art. 28 - Relaciones de trabajo temporales
- Art. 29 - Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

CAPITULO IV. Servicio de prevención:

- Art. 30 - Protección y prevención de riesgos profesionales.
- Art. 31 - Servicios de prevención

CAPITULO V. Consulta y participación de los trabajadores :

- Art. 35 - Delegados de prevención
- Art. 38 - Comité de Seguridad y Salud.

CAPITULO VII. Responsabilidades y sanciones:

ORDENANZA DE TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA DE 28 DE AGOSTO DE 1.970, con especial atención a:

- Art. 165 a 176 - Disposiciones generales.
- Art. 183 a 291 - Construcción en general.
- Art. 334 a 341 - Higiene en el Trabajo.

*CONVENIO COLECTIVO DEL GRUPO DE CONSTRUCCION Y OBRAS PÚBLICAS.
PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS DE LA DIRECCION GENERAL DE ARQUITECTURA.
ORDENANZAS MUNICIPALES SOBRE EL USO DEL SUELO Y EDIFICACION.
NORMAS TECNICAS REGLAMENTARIAS SOBRE HOMOLOGACION DE MEDIOS DE PROTECCION PERSONAL DEL MINISTERIO DE TRABAJO.*

- M.T. 1: Cascos de seguridad no metálico.
BOE 30-12-74.
- M.T. 2: Protecciones auditivas.
BOE 1-9-75.
- M.T. 4: Guantes aislantes de la electricidad.
BOE 3-9-75.
- M.T. 5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.
BOE 12-2-80.
- M.T. 7: Adaptadores faciales.
BOE 6-9-75.
- M.T. 13: Cinturón de sujeción.
BOE 2-9-77.
- M.T. 16: Gafas de montura universal para protección contra impactos.
BOE 17-8-78.
- M.T. 17: Oculares de protección contra impactos.
BOE 7-2-79.
- M.T. 21: Cinturones de suspensión.
BOE 16-3-81.
- M.T. 22: Cinturones de caída.
BOE 17-3-81.
- M.T. 25: Plantillas de protección frente a riesgos de perforación.
BOE 13-10-81.
- M.T.26: Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales, en

trabajos eléctricos de baja tensión.

BOE 10-10-81.

M.T. 27: Bota impermeable al agua y a la humedad.

BOE 22-12-81.

M.T. 28: Dispositivos anticaídas.

BOE 14-12-81.

OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.

* Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

BOE 9-10-73, instrucciones complementarias.

* Estatuto de los trabajadores.

BOE 14-3-80.

* Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa.

BOE 27-11-59.

* Reglamento de Aparatos elevadores para obras.

BOE 14-6-77.

* Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos de Elevación.

BOE 7-7-88.

* Reglamento de Régimen Interno de la Empresa Constructora.

* Plan Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

BOE 11-3-71.

* Orden de 20 de septiembre de 1.986 (BOE 13-10-86), por el que se establece el Libro de Incidencias en las obras en que es obligatorio el Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

* Orden de 6 de Octubre de 1.986 (BOE 8-10-86) sobre requisitos en las comunicaciones de apertura de centros de trabajo.

* Ley 8/1.988 de 7 de Abril sobre Infracción y Sanciones de Orden Social.

* Real Decreto 1495/1.986 de 26 de Mayo sobre Reglamento de Seguridad en las Maquinas.

2.2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y reemplazado al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán reemplazadas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.2.1. Protección personal.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. de 17-5-74, BOE de 29-5-74) siempre que exista en el mercado.

En el punto 2.1. Se hace referencia a las Normas Técnicas de las prendas de protección personal usadas en obra.

En aquellos casos en que no exista la citada Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Las protecciones personales, conforme marca el capítulo VI Art. 41 de la ley 10/11/1.995, deberán los fabricantes asegurar la efectividad en condiciones normales, así como informar del tipo de riesgo al que van dirigidos.

La Dirección Técnica de obra con el auxilio del Servicio de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que la Dirección Técnica de la obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

2.2.2. Protecciones colectivas.

2.2.2.1. Vallas de cierre.

La protección de todo el recinto de la obra se realizara mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

* Tendrán 2 metros de altura.

* Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.

* Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

2.2.2.2. Visera de protección del acceso a obra.

La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.

La utilización de la visera de protección se justifica en el Artículo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Las viseras estarán formadas por una estructura metálica tubular como elemento sustentante de los tabloneros de anchura suficiente para el acceso del personal prolongándose hacia el exterior de la fachada 2,50 m. y señalizándose convenientemente.

Los apoyos de la visera en el suelo se realizarán sobre durmientes de madera perfectamente nivelados.

Los tabloneros que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

2.2.2.3. Encofrados continuos.

La protección efectiva del riesgo de caída de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.

Se justifica la utilización de este método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, son a todas luces inviables.

La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.

2.2.2.4. Redes.

La protección del riesgo de caída al vacío en la ejecución de la cubierta, se hará mediante la utilización de redes perimetrales tipo bandeja.

La obligación de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en sus artículos 192 y 193.

Las redes deberán ser de poliamida o poliéster formando malla rómbica de 100 mm. como máximo.

2.2.2.5. Tableros.

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

La utilización de este medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

2.2.2.6. Barandillas.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral en las plantas ya desencofradas, por las aberturas en fachada o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas.

La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en sus artículos 17, 21 y 22 y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

En la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 23 se indican las condiciones que deben reunir las barandillas a utilizar en obra.

Entre otras:

* Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

* La altura de la barandilla será de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura.

* Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.

La disposición y sujeción de la misma al forjado se realizará según lo dispuesto en Planos.

2.2.2.7. Andamios tubulares.

La protección de los riesgos de caída al vacío por el borde del forjado en los trabajos de cerramiento y acabados del mismo deberá realizarse mediante la utilización de andamios tubulares perimetrales.

Se justifica la utilización del andamio tubular perimetral como protección colectiva en base a que el empleo de otros sistemas alternativos como barandillas, redes, o cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 187, 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y 151 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en estas fases de obra y debido al sistema constructivo previsto no alcanzan el grado de efectividad que para la ejecución de la obra se requiere.

El uso de los andamios tubulares perimetrales como medio de protección deberá ser perfectamente compatible con la utilización del mismo como medio auxiliar de obra, siendo condiciones técnicas las señaladas en el capítulo correspondiente de la memoria descriptiva y

en los artículos 241 al 245 de la citada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

2.2.2.8. Plataformas de recepción de materiales en planta.

Los riesgos derivados de la recepción de materiales paletizados en obra mediante la grua-torre solo pueden ser suprimidos mediante la utilización de plataformas receptoras voladas.

Su justificación se encuentra en los artículos 277 y 281 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Las plataformas voladas que se construyan en obra deberán ser sólidas y seguras, convenientemente apuntaladas mediante puntales suelo-techo, tal como se indica en los planos.

Las plataformas deberán ser metálicas y disponer en su perímetro de barandilla que será practicable en una sección de la misma para permitir el acceso de la carga a la plataforma.

2.3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA.

Conforme marca el Capítulo VI Art. 41, de la Ley 10/11/1.995 BOE 269, deberán los fabricantes suministrar información sobre la correcta utilización, medidas preventivas y riesgos laborales que conlleve su uso normal así como la manipulación inadecuada.

Las maquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las maquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizara por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de "puesta en marcha de la grúa" siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1.988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Dirección Técnica de la obra con la ayuda del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las maquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las maquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Dirección Técnica de la obra proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

2.4. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS EMPLEADOS EN OBRA.

Los productos, sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a estar envasados y etiquetados, de manera que permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad, identificándose su contenido.

2.5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación eléctrica provisional de obra se realizara siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

La distribución de cada una de las líneas, así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentaran el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalaran por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de PVC o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60° C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

* Azul claro: Para el conductor neutro.

* Amarillo/Verde: Para el conductor de tierra y protección.

* Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

* Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.

* Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotermico, de corte omipolar, con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentar en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

* Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementaran con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocaran placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

2.6. CONDICIONES TECNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Considerando que el número previsto de operarios en obra es de 20, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

Aseos:

Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios:

- * 1 ducha.
- * 1 inodoro.
- * 1 lavabo.

Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc. Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1,50 x 1,20 metros.

Comedor:

Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor de 30 m², con las siguientes características:

Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.

Iluminación natural y artificial adecuada.

Ventilación suficiente, independiente y directa.

Disponiendo de mesas y sillas, menaje, calienta-comidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.

Botiquines:

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos, médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa. Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

2.7. ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD.

2.7.1. Servicio de prevención.

El empresario deberá nombrar un Servicio de Prevención e Higiene en el Trabajo dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley 31/195 de Prevención de Riesgos Laborales, que determina en su párrafo 1 como obligación del Empresario la designación de uno o varios trabajadores para ocuparse de las tareas de prevención de riesgos profesionales o, en su caso, constituir un Servicio de Prevención específico dentro de la empresa, o concertar dicho Servicio a una Entidad especializada, ajena a la misma.

Se entenderá como Servicio de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado tres del artículo 30 de dicha ley.

Las funciones serán las indicadas en el artículo 30, 31 y 32:

El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de dicha Ley.

La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.

La información y formación de los trabajadores.

La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

Será persona idónea para ello cualquier trabajador que acredite haber seguido con aprovechamiento algún curso sobre la materia y en su defecto, el trabajador más preparado, a juicio de la Dirección Técnica de la obra, en estas cuestiones.

2.7.2. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional, asimismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

2.7.3. Formación.

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con la Dirección Técnica de la obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

Esta formación se complementará con las notas, que de forma continua la Dirección Técnica de la obra pondrá en conocimiento del personal, por medio de su exposición en el tablón a tal fin habilitando en el vestuario de obra.

2.7.4. Reconocimientos médicos.

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

* El reconocimiento médico será llevado a cabo por personal sanitario con formación acreditada.

- * La vigilancia de la salud solo se llevara a cabo si el trabajador muestra su consentimiento.
- * Se respetara siempre la intimidad, dignidad de la persona y confidencialidad de su estado de salud.
- * Los resultados de la vigilancia, se comunicaran a los trabajadores, y no podrán ser usados con fines discriminatorios.
- * Sin consentimiento del trabajador, la información médica no podrá ser facilitada al empresario.

2.8. CONSULTA Y PARTICIPACION DE TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD.

Conforme marca el Capitulo V de la Ley 10/11/1.995 Artículo 33 el empresario debe consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relativas a:

- * Introducción de nuevas tecnologías, con las consecuencias que llevan para la salud.
- * Organización y desarrollo de actividades de protección de la salud.
- * Designación de trabajadores para medidas de emergencia.
- * Si la empresa tiene representantes de los trabajadores, todo lo anterior, se llevará a cabo por los mismos.

Los Delegados de Prevención o representantes de los trabajadores en materia de prevención, serán designados por y entre los representantes del personal, siguiendo la escala marcada por el Artículo 35 Capitulo V Ley 10/11/1.995

Compete a los Delegados de Prevención:

- * Colaborar con la Dirección en la mejora de la acción preventiva de riesgos.
- * Promover a los trabajadores para cooperar en la ejecución de la normativa sobre prevención.
- * Controlar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- * Acompañar a los Técnicos, Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas.
- * Recibir información sobre las Inspecciones realizadas por Órganos u Organismos competentes.
- * La información recibida estará sujeta a lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 65 del Estatuto de los Trabajadores en cuanto al sigilo profesional.

2.8.1. Comités de Seguridad y Salud.

- * Se constituirán si la empresa tiene 50 o más trabajadores.
- * Participará en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de programas de prevención.
- * Propondrá iniciativas sobre métodos y procedimientos para la eficacia en la prevención.
- * En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para conocer los daños producidos en la salud de los trabajadores para valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

2.9. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

DE LA PROPIEDAD:

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Ejecución de obra, procediendo a su visado por el colegio profesional correspondiente.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad.

DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y DE SALUD.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de la prevención y de seguridad:
- 1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - 2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- e) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA Y LOS SUBCONTRATISTAS:

1. Los contratistas y los subcontratistas estarán obligados a:
 - a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del decreto 1627/1.997.
 - b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
 - c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del decreto 1627/1.997.
 - d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos, sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
 - e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la dirección facultativa.
2. Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS.

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 19 del decreto 1627/1.997.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del decreto 1627/1.997, durante la ejecución de la obra.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación que se hubiera establecido.
- e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2.10. NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.

Junto a la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en material de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad. El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017.

Fdo.:

D^a. María Fernández Alves,

Grado en Ingeniería Industrial Mecánica

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

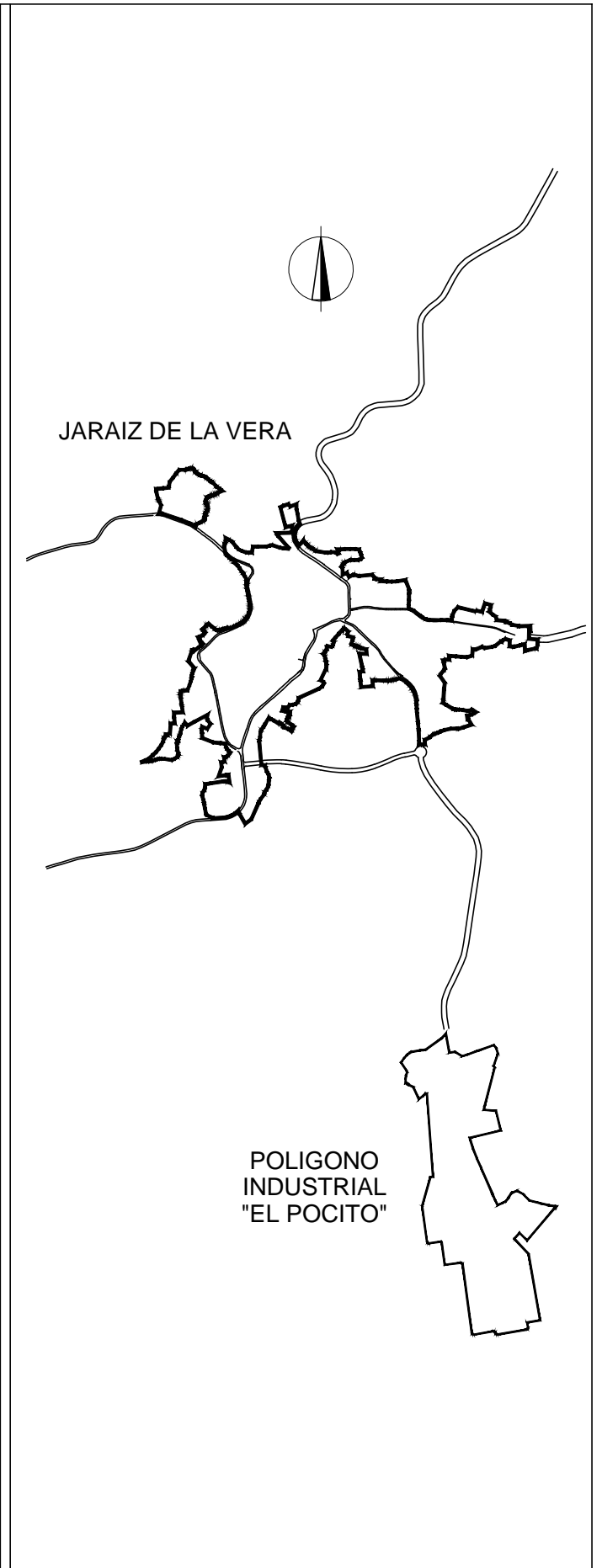
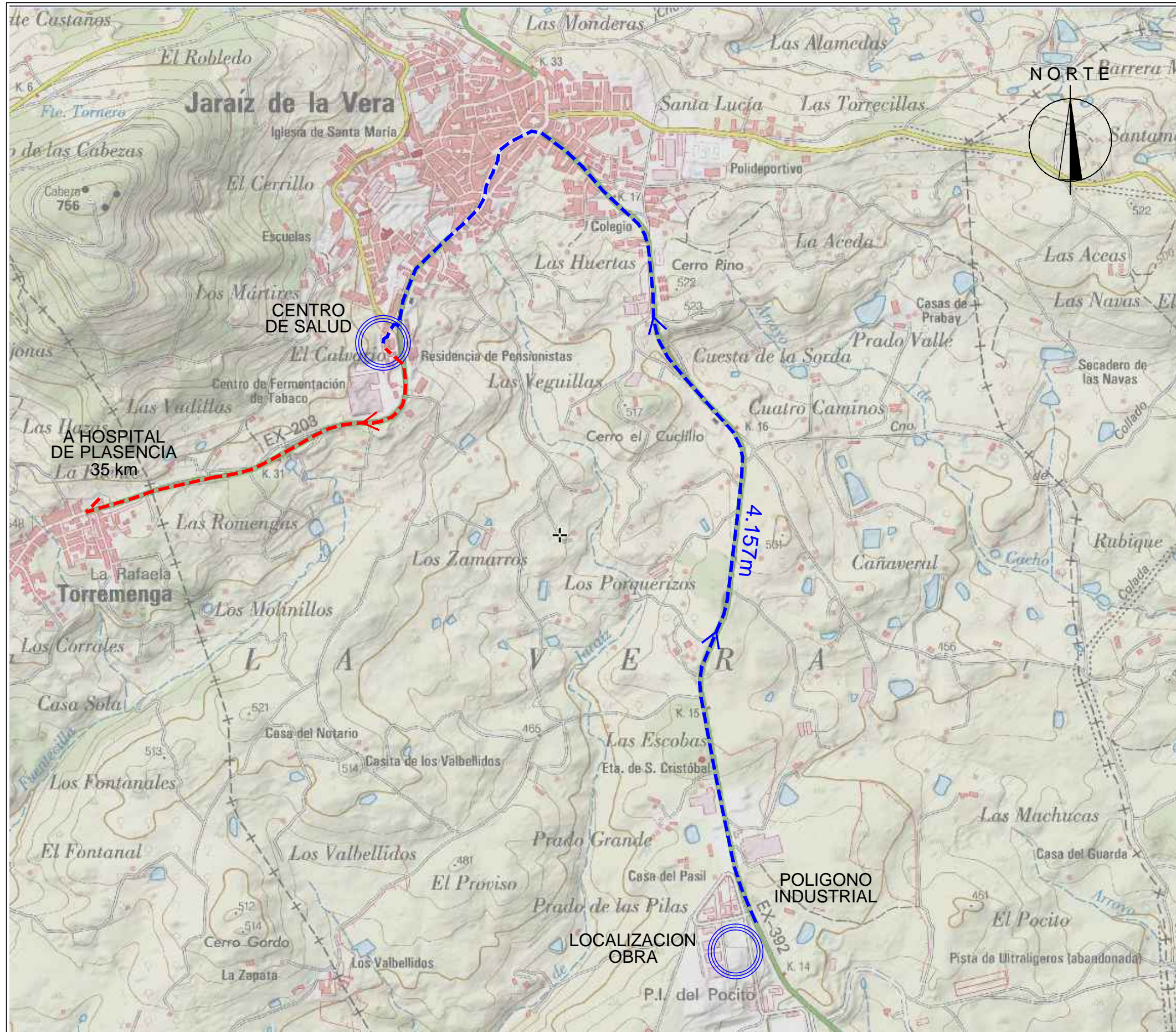
*NAVE INDUSTRIAL PARA
I.T.V. EN JARAÍZ DE LA
VERA (CÁCERES)*

V. ANEXOS:

**2. Estudio Seguridad:
PLANOS**

Departamento: Ingeniería Mecánica
Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial
de BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)



Tutor:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

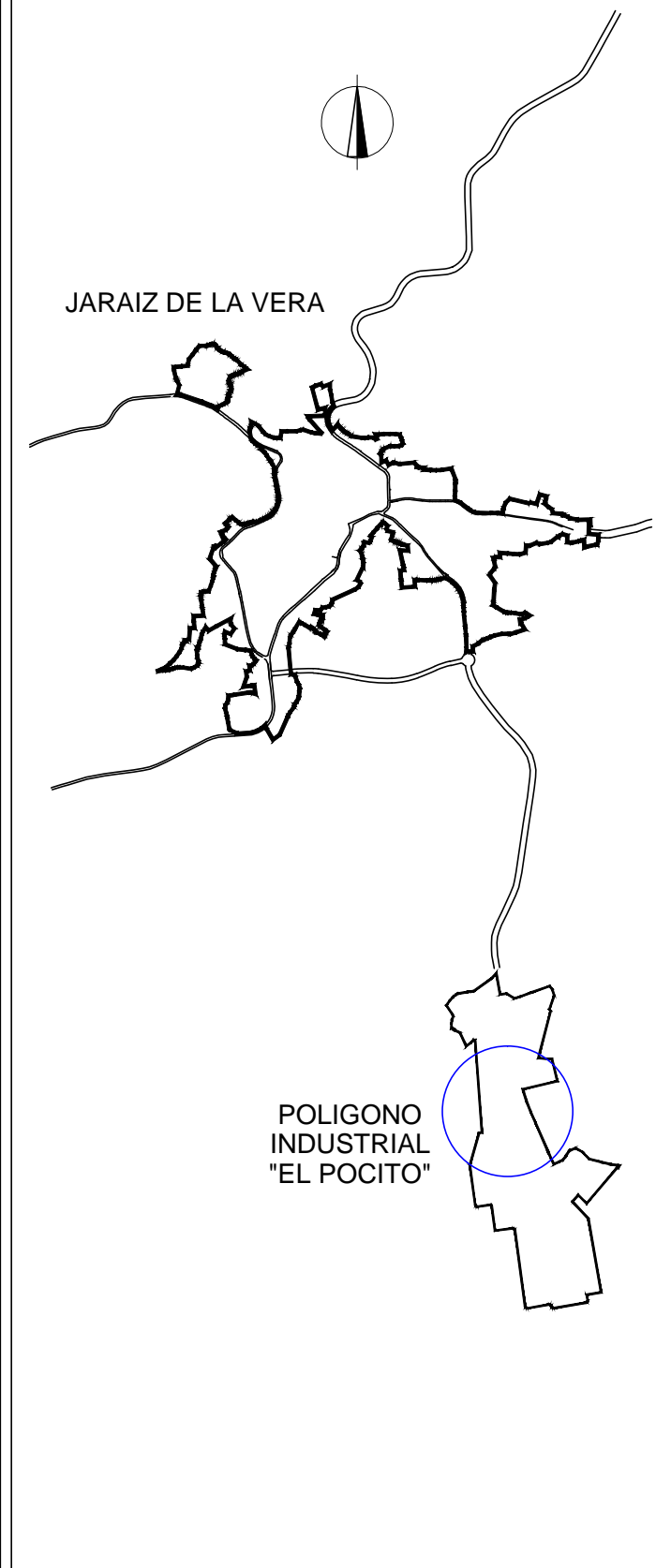
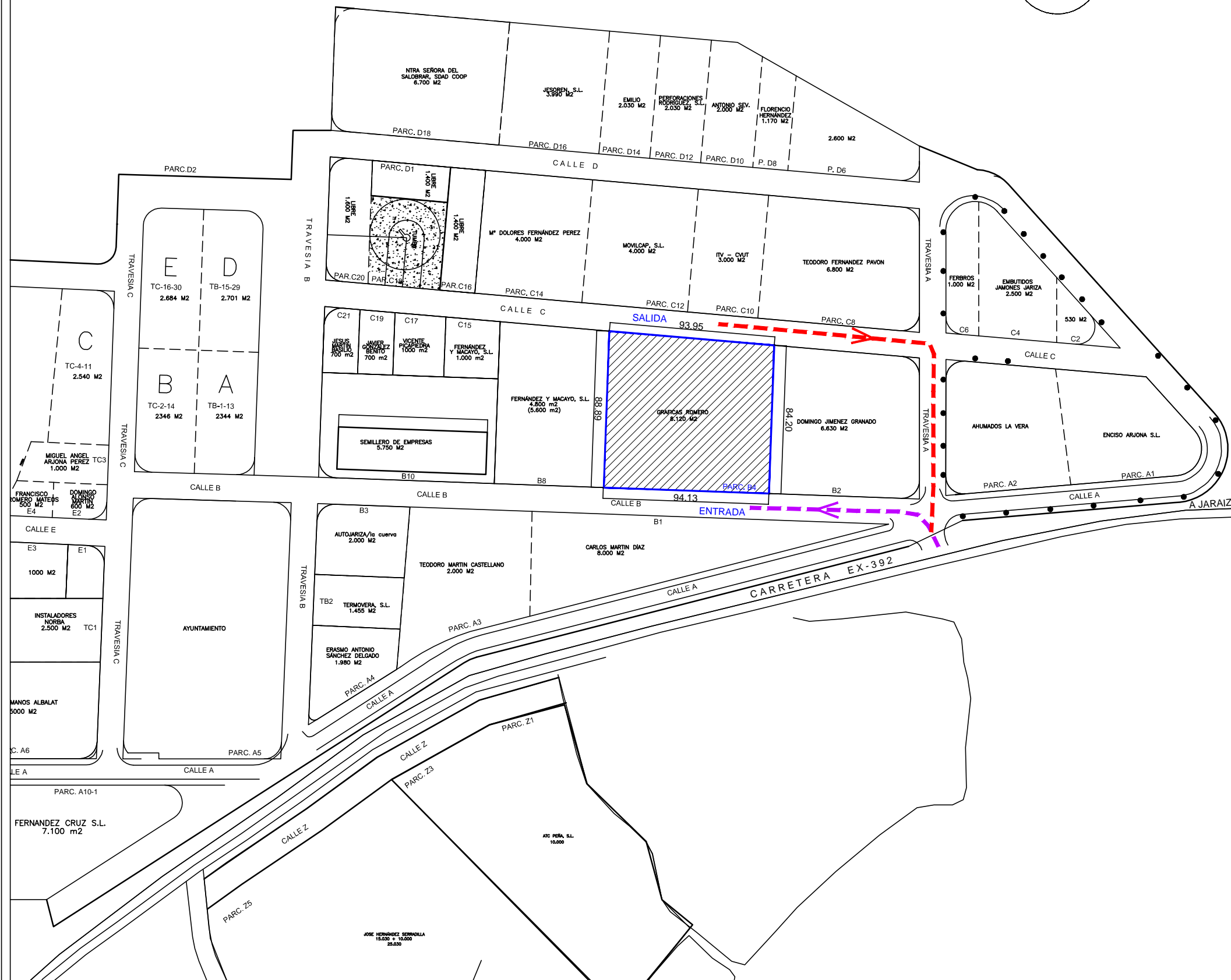
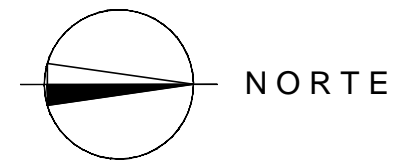
PLAN DE SEGURIDAD y SALUD
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
 Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz Vera (Cáceres)

ITINERARIO DE EVACUACION



Alumna:
María Fernández Alves
D.N.I.: 28975480B

Nº PLANO:	EXPEDIENTE:
01	475
ESCALA:	FECHA:
1:15.000	SEPT-2017



Tutor:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

PLAN DE SEGURIDAD y SALUD
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraiz Vera (Cáceres)

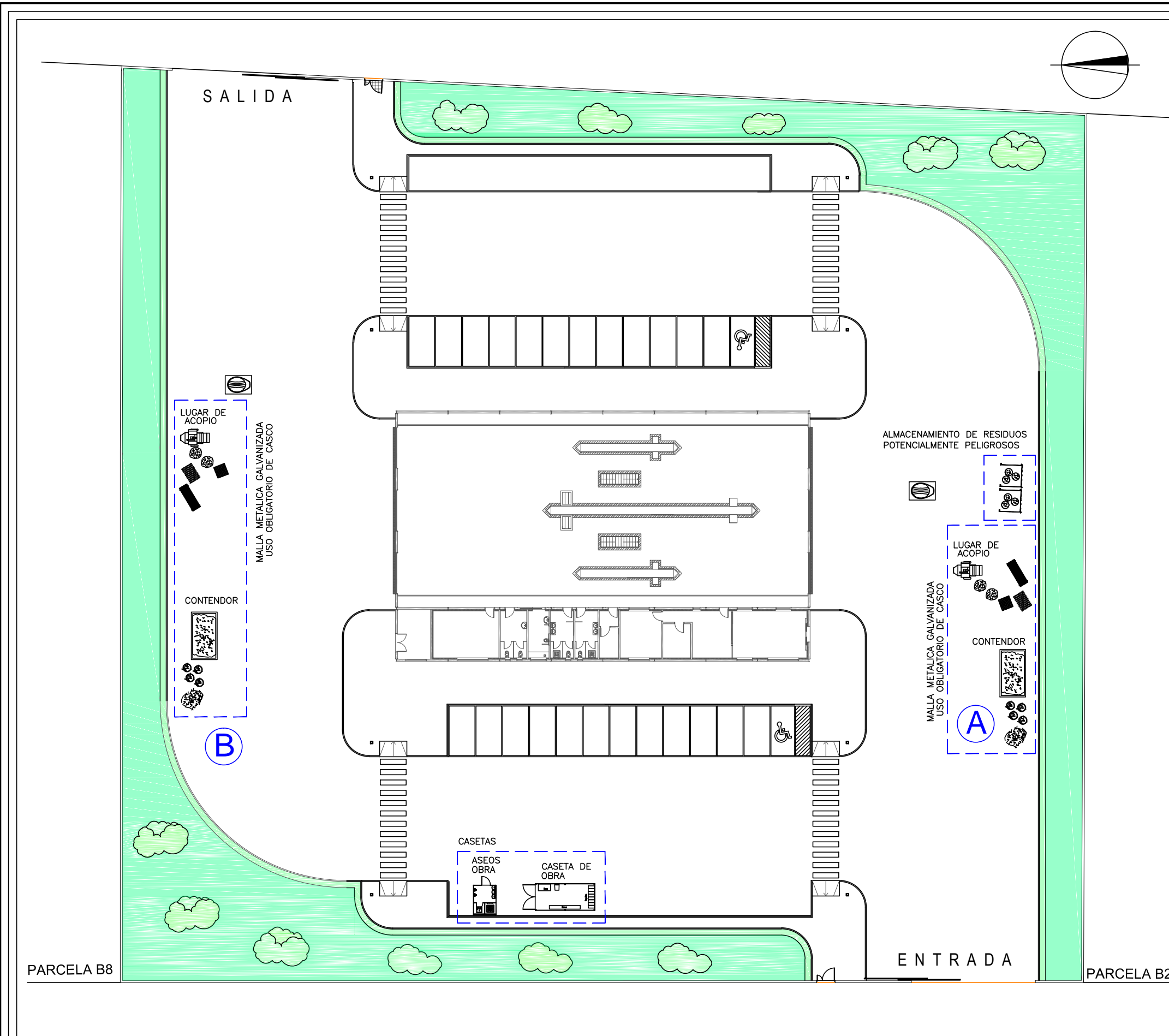
SITUACION:
POLIGONO "EL POCITO"



Alumna:
María Fernández Alves
D.N.I.: 28975480B

Nº PLANO:
02
ESCALA:
1:2.500

EXPEDIENTE:
475
FECHA:
SEPT-2017



LEYENDA ORGANIZACION DE OBRA

(A) **(B)** LOCALIZACION DE ORGANIZACION DE OBRA, MATERIALES y RESIDUOS

RCD'S PAPELES Y PLASTICOS	CARTEL INFORMATIVO DE RESIDUOS PELIGROSOS
ZONA LAVADO CANALETAS Y CUBETAS DE HORMIGON	RCD'S MADERAS
ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS	RCD'S METALES
ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS	CONTENEDORES PARA RESIDUOS URBANOS Y BASURAS
TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION REUTILIZABLES	RCD'S ASFALTO, VIDRIO Y YESO
RCD'S NATURALEZA PETREA Y CERAMICOS	CASETA DE OBRAS



Tutor:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

PLAN DE SEGURIDAD y SALUD
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz Vera (Cáceres)

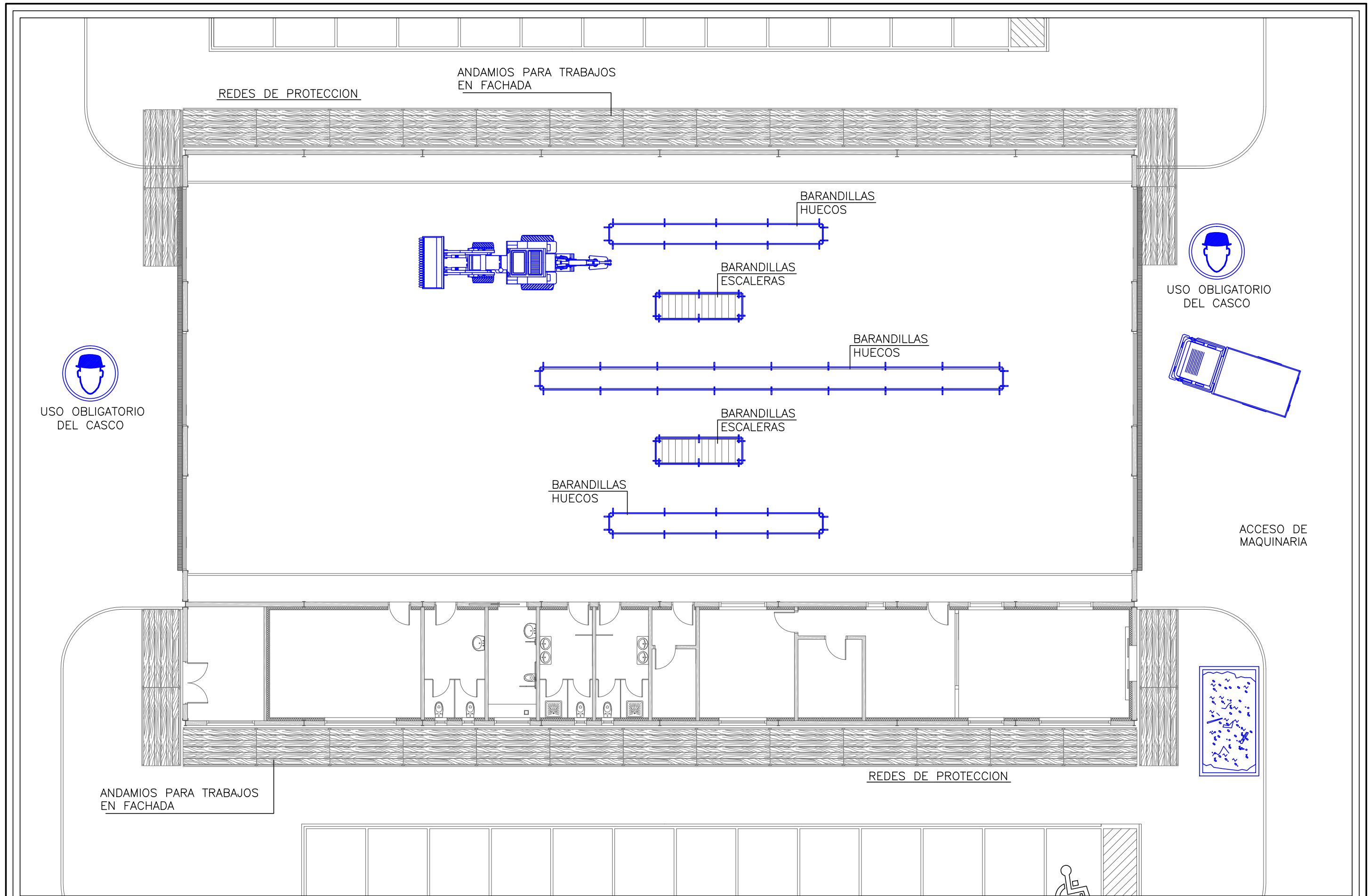
EMPLAZAMIENTO:
ORGANIZACION DE OBRA



Alumna:
María Fernández Alves
D.N.I.: 28975480B

Nº PLANO:
03
ESCALA:
1:400

EXPEDIENTE:
475
FECHA:
SEPT-2017



Tutor:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

PLAN DE SEGURIDAD y SALUD
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
 Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz Vera (Cáceres)

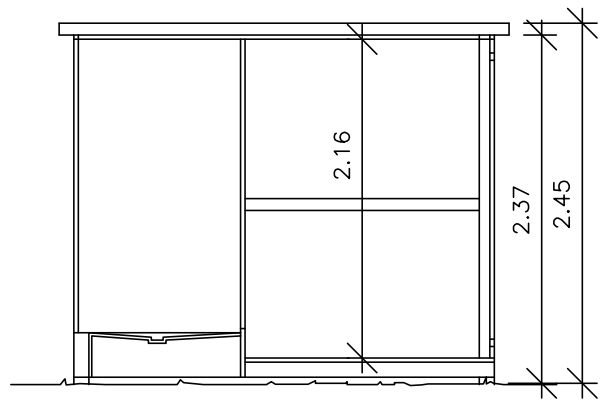
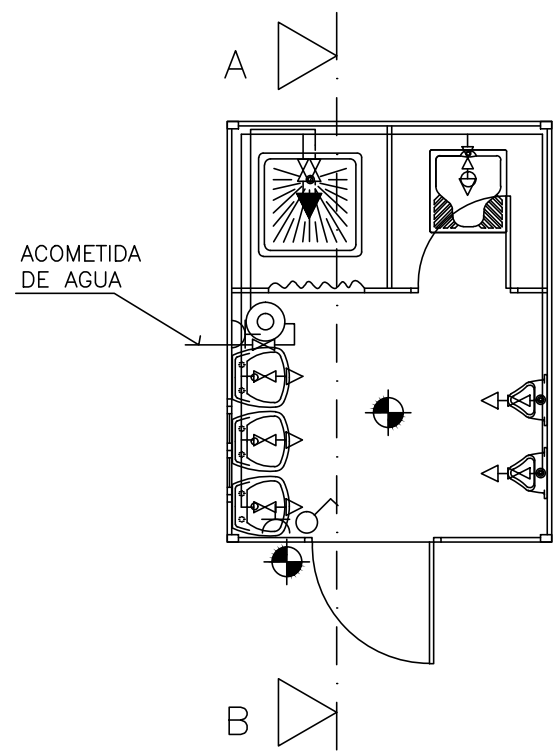
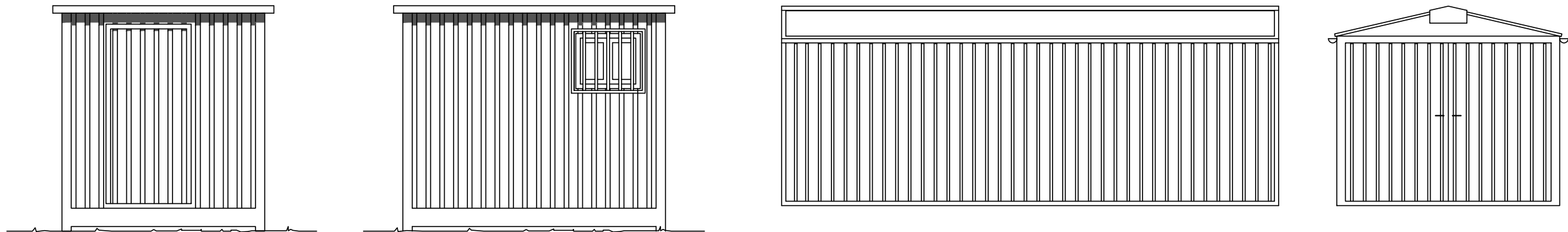
PLANTA ITV:
PROTECCIONES COLECTIVAS



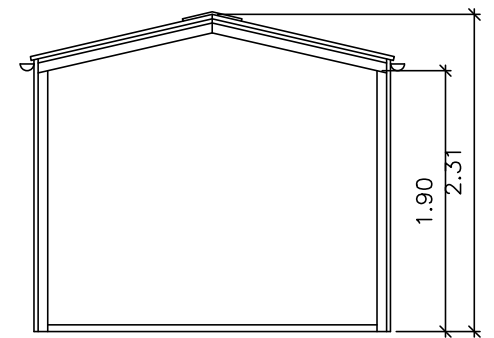
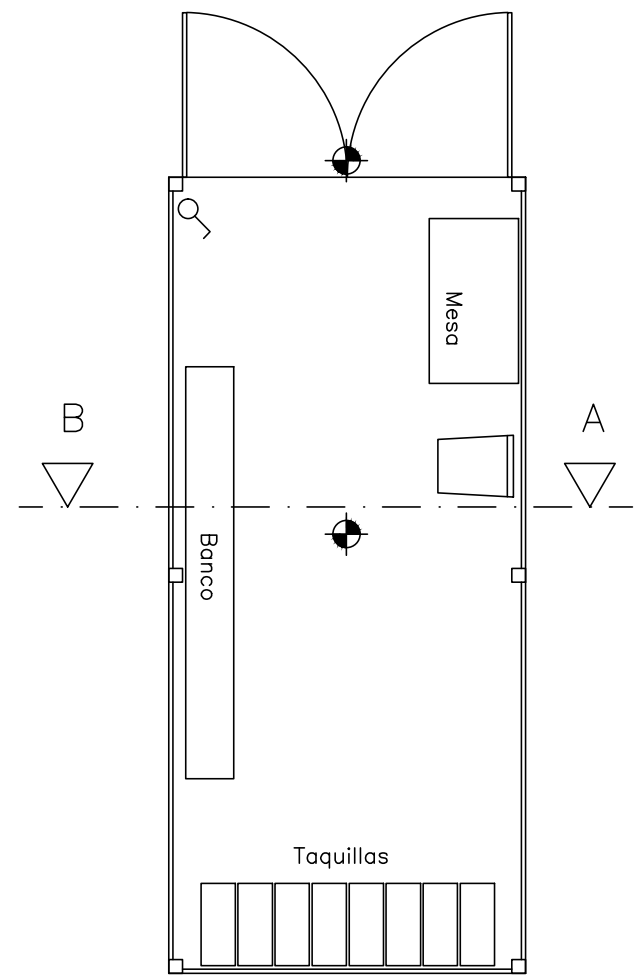
Alumna:
María Fernández Alves
D.N.I.: 28975480B

Nº PLANO:
04
ESCALA:
1:150

EXPEDIENTE:
475
FECHA:
SEPT-2017



SECCION A-B



SECCION A-B

LEYENDAS		
FONTANERIA		HIDROMEZCLADOR AUTOMATICO
		GRIFO DE AGUA FRIA
		LLAVE DE PASO
ELECTRICIDAD		CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO
		PUNTO DE LUZ
		INTERRUPTOR
		BASE DE ENCHUFE



Tutor:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

PLAN DE SEGURIDAD y SALUD
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz Vera (Cáceres)

CASSETAS DE OBRA:
ASEO y VESTUARIOS

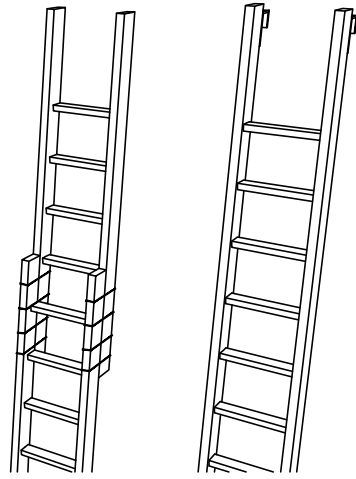


Alumna:
María Fernández Alves
D.N.I.: 28975480B

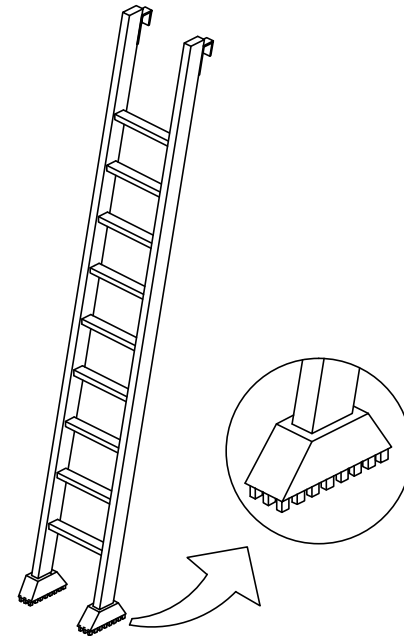
Nº PLANO:
05
ESCALA:
S/E

EXPEDIENTE:
475
FECHA:
SEPT-2017

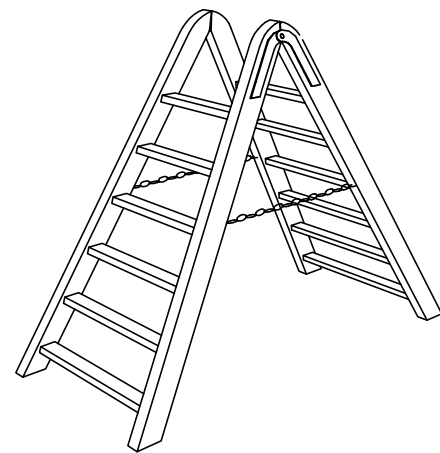
PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



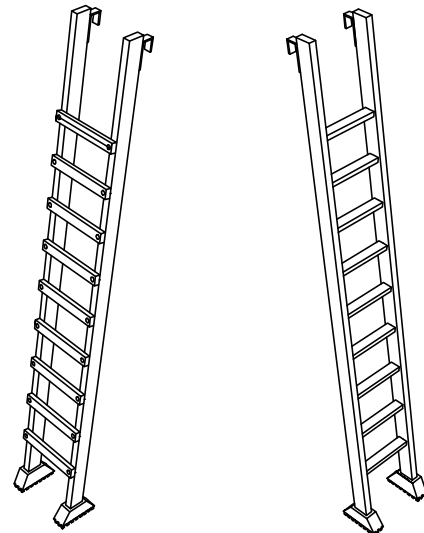
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

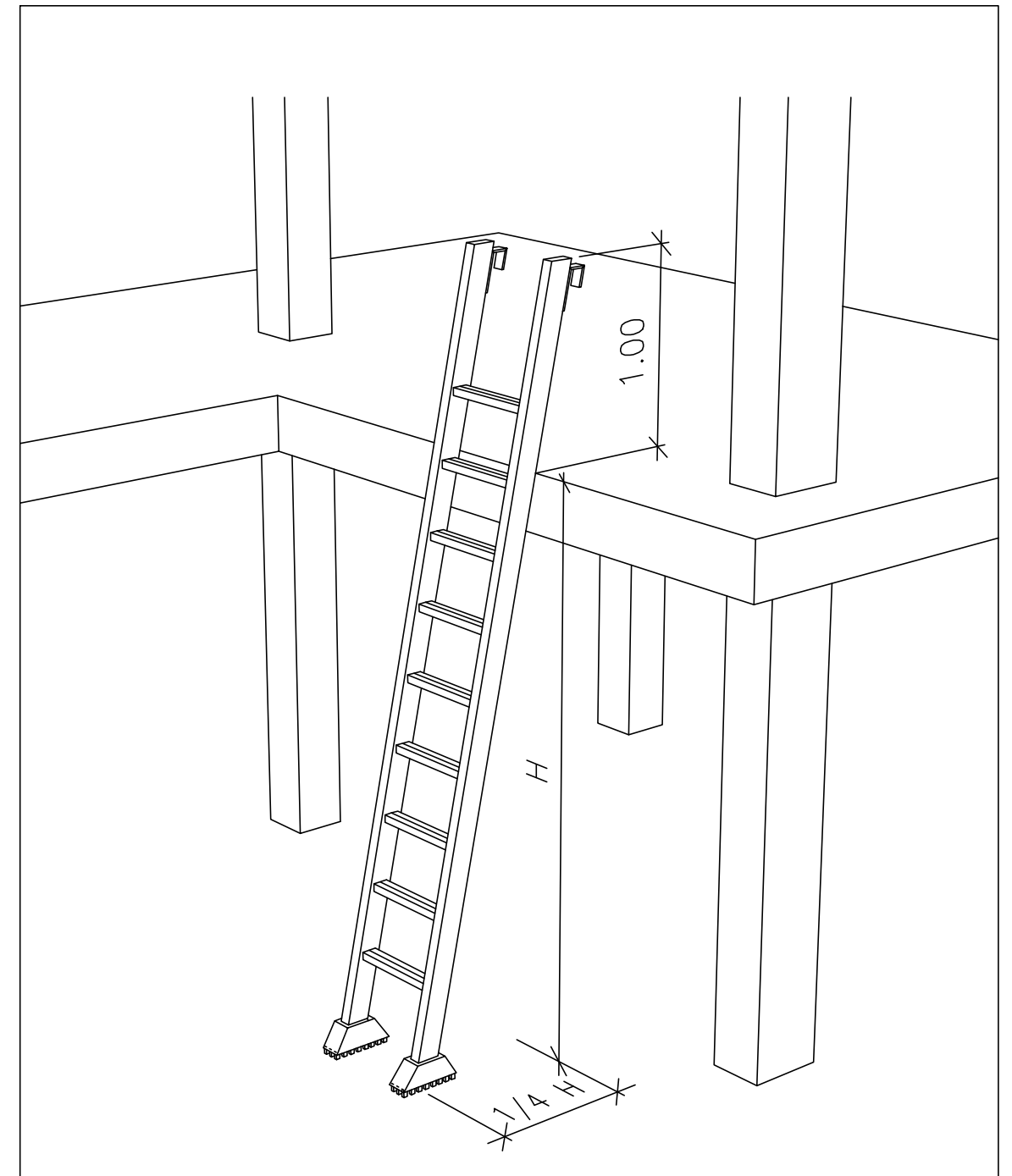


TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

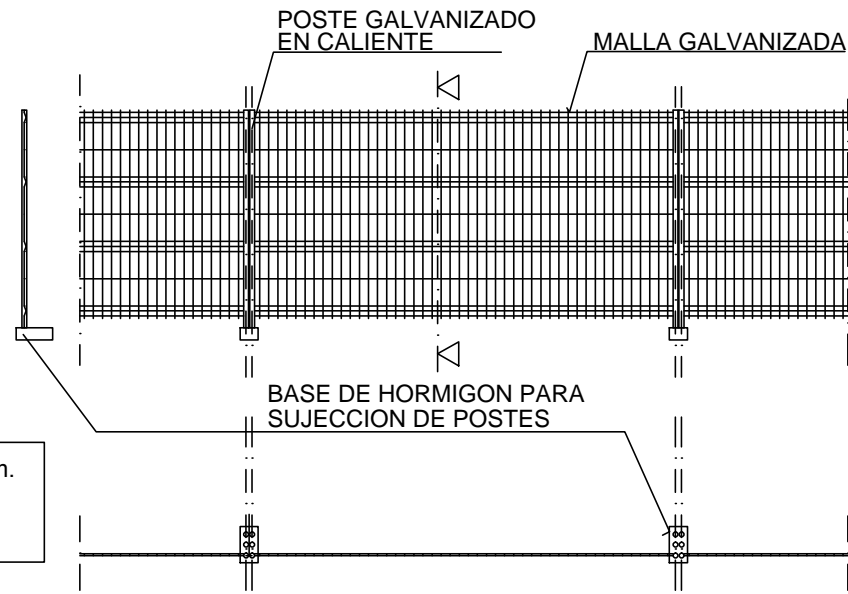


LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.

POSICION CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO



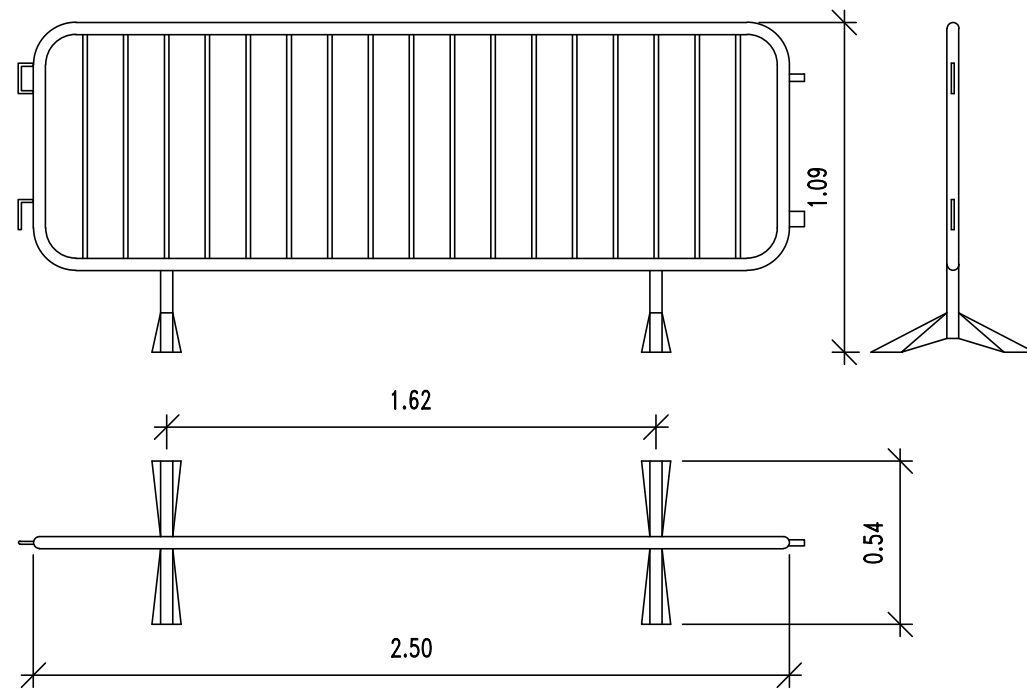
VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



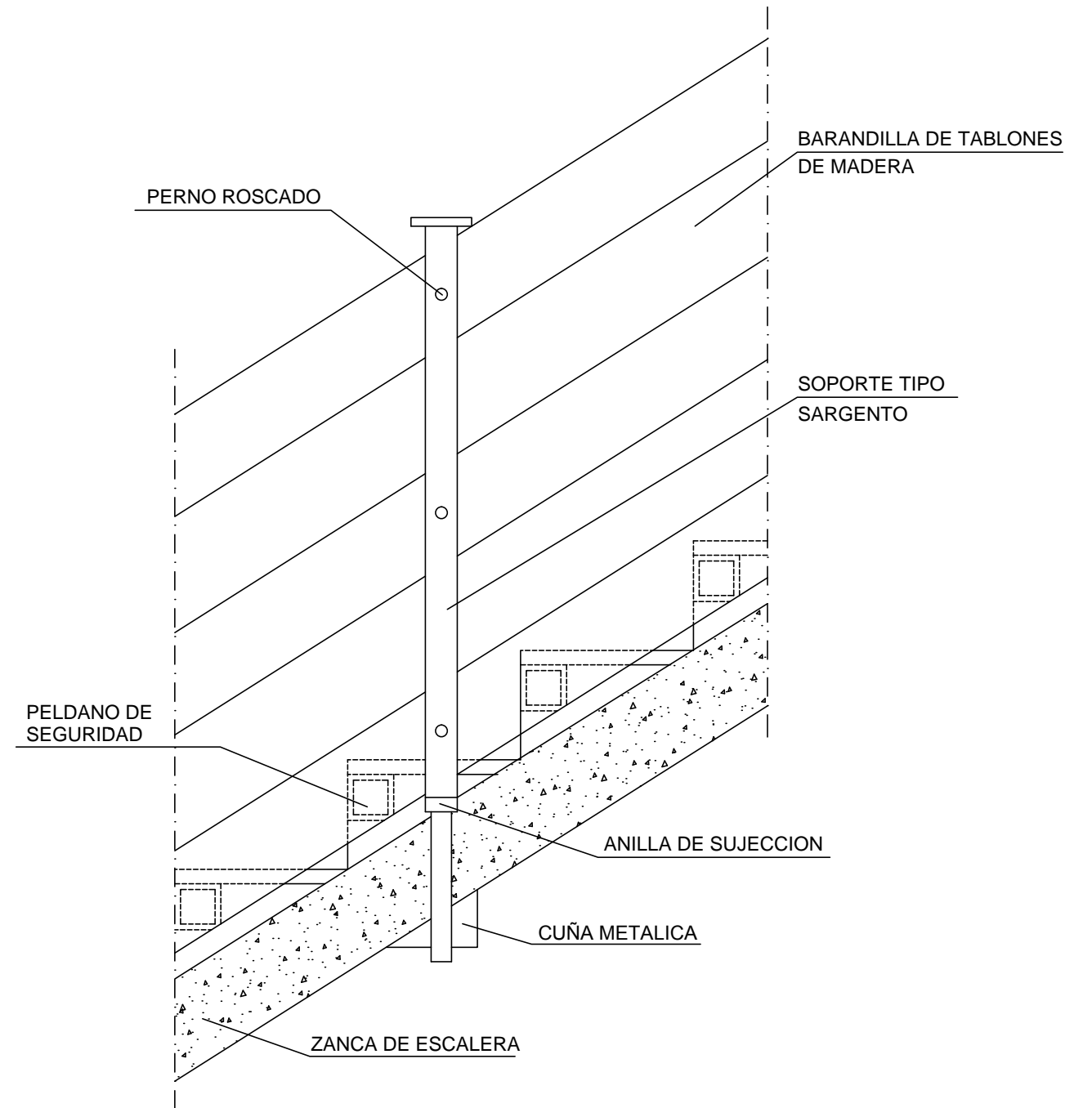
ALAMBRE HORIZONTAL Ø 4'5 mm.
ALAMBRE VERTICAL Ø 3'5 mm.
POSTES Ø 40 mm.

LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



DETALLE BARANDILLA DE ESCALERA



Tutor:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

PLAN DE SEGURIDAD y SALUD
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz Vera (Cáceres)

DETALLES:
BARANDILLAS Y VALLAS

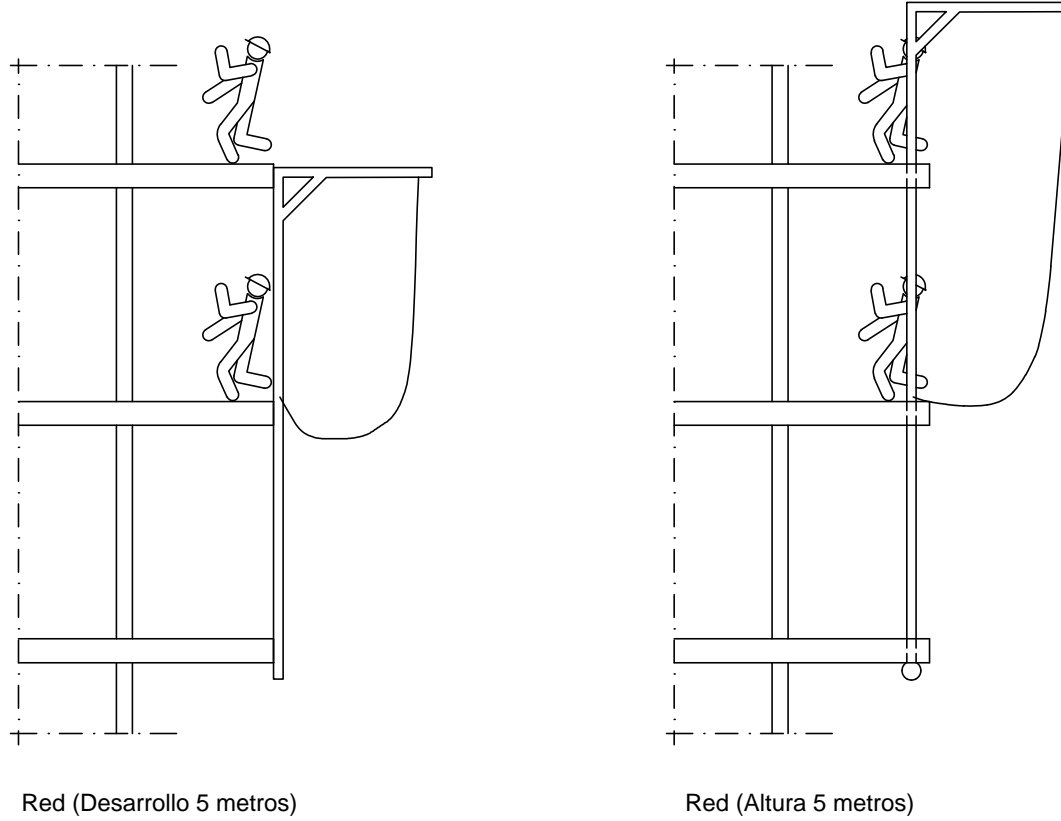


Alumna:
María Fernández Alves
D.N.I.: 28975480B

Nº PLANO:
07
ESCALA:
Sin Escala

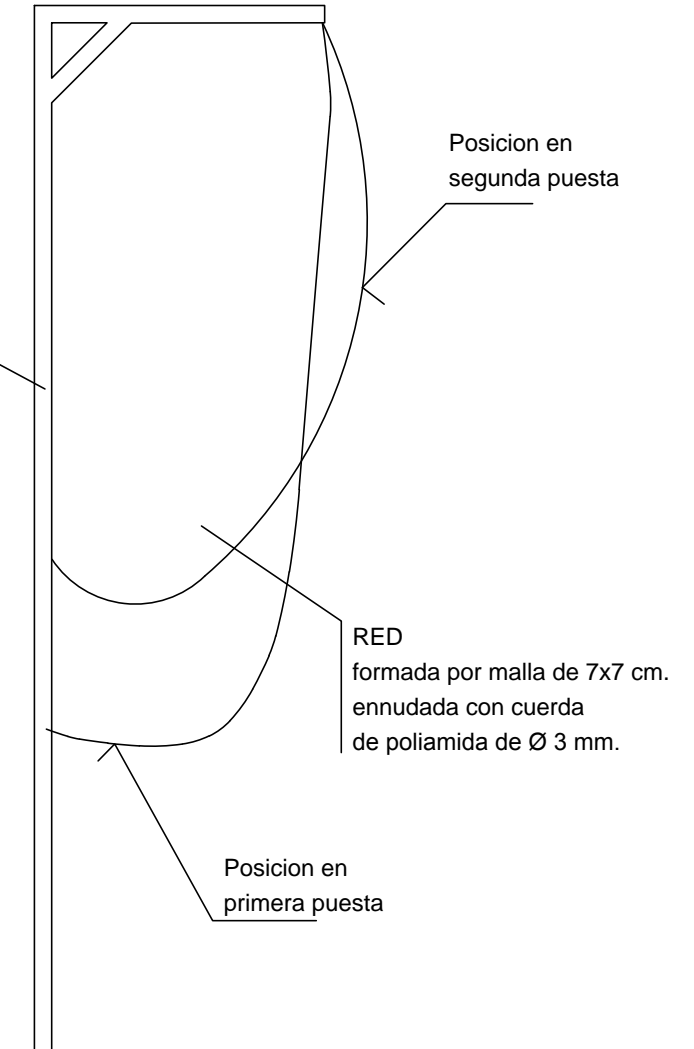
EXPEDIENTE:
475
FECHA:
SEPT-2017

REDES (CAIDAS DE PERSONAS Y OBJETOS)

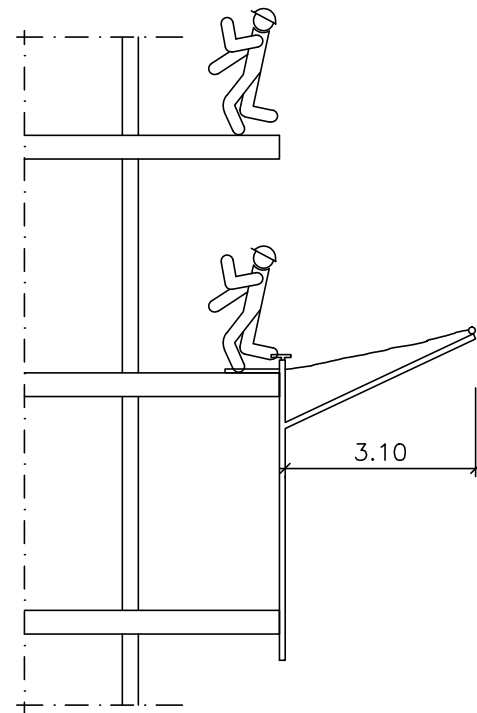


DETALLE DE HORCA

HORCA formada por tubo □ 100x50 mm.

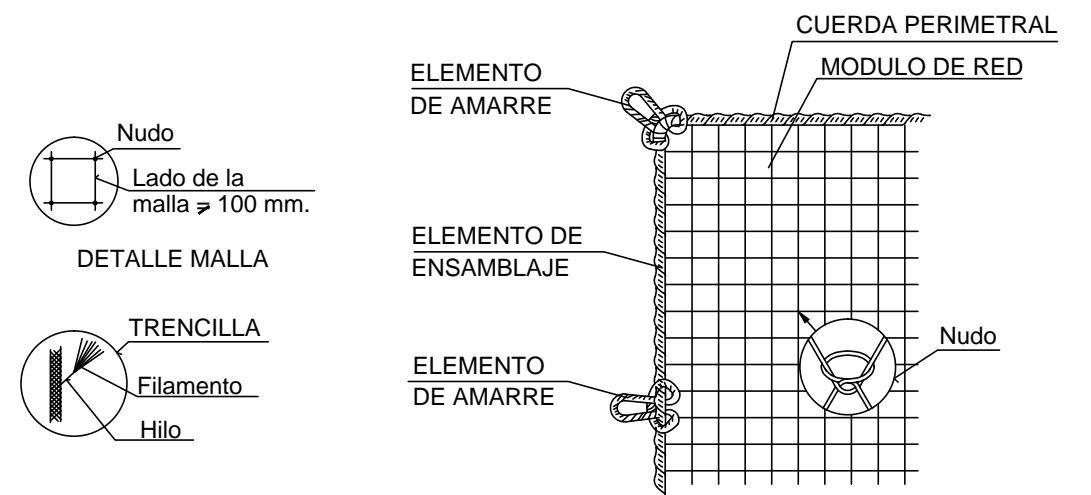


REDES DE HORCA



RED DE MARQUESINA HORIZONTAL O DE VOLADIZO

DETALLE DE RED PARA CAIDAS DE ALTURA



DETALLE DE RED DE SEGURIDAD PARA CAIDAS DE ALTURA



Tutor:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

PLAN DE SEGURIDAD y SALUD
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz Vera (Cáceres)

DETALLES:
REDES DE OBRA



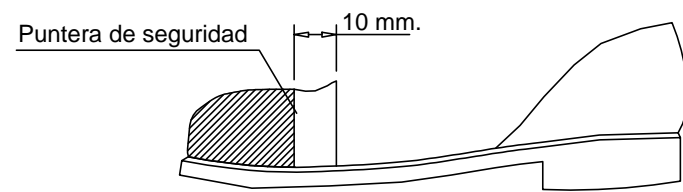
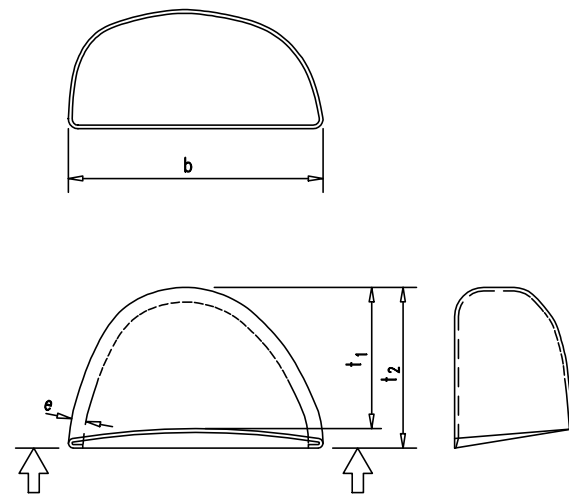
Alumna:
María Fernández Alves
D.N.I.: 28975480B

Nº PLANO:
08
ESCALA:
Sin Escala

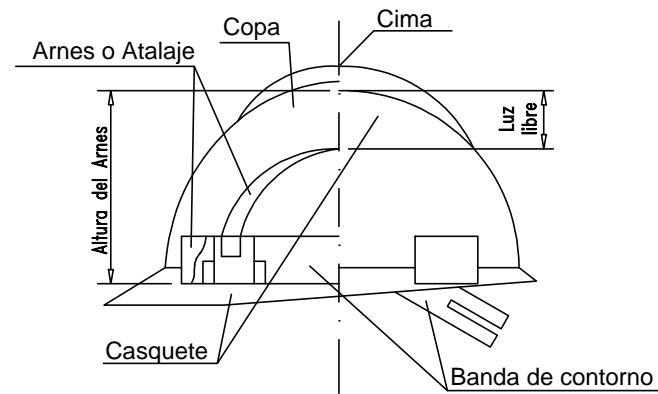
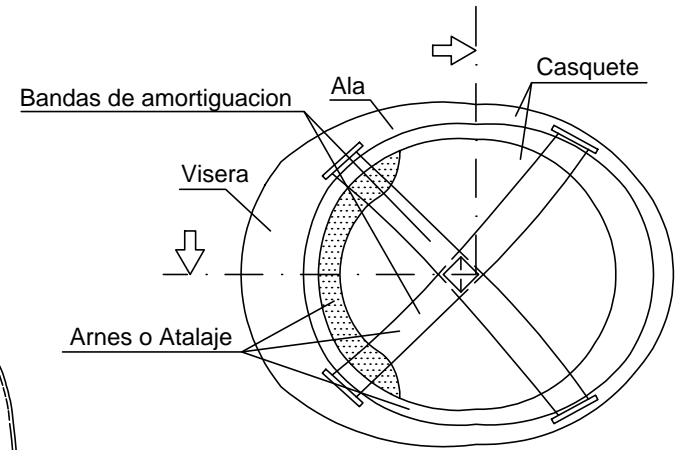
EXPEDIENTE:
475
FECHA:
SEPT-2017

PROTECCIONES INDIVIDUALES
(BOTAS DE SEGURIDAD -REFUERZOS)

PUNTERA

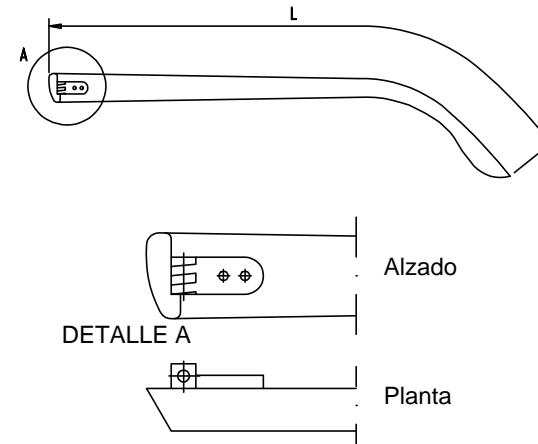


PROTECCIONES INDIVIDUALES
(CASCO DE SEGURIDAD)

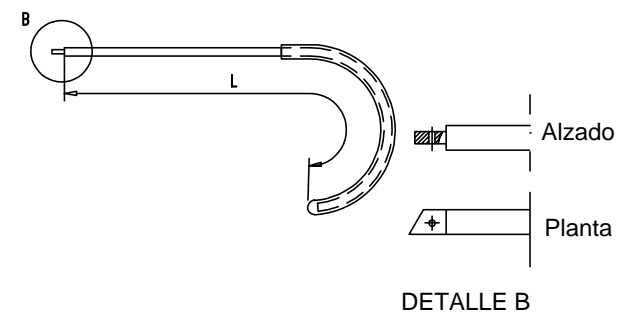


PROTECCIONES INDIVIDUALES
(GAFAS DE SEGURIDAD I)

PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA

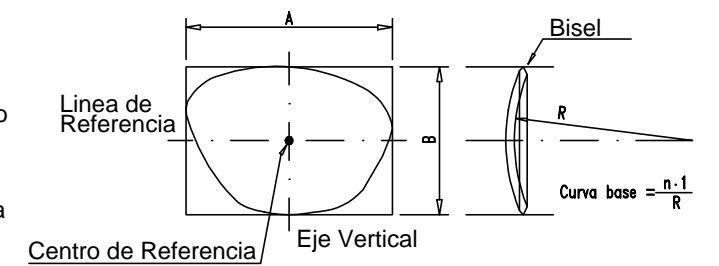
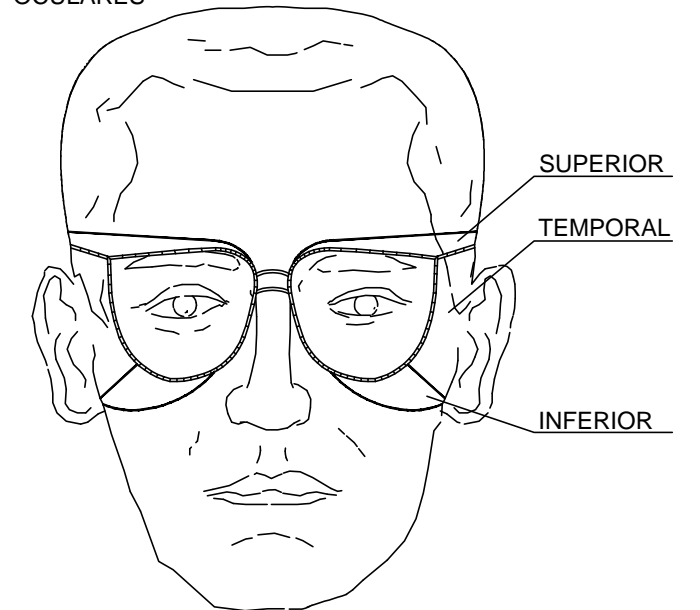


PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE

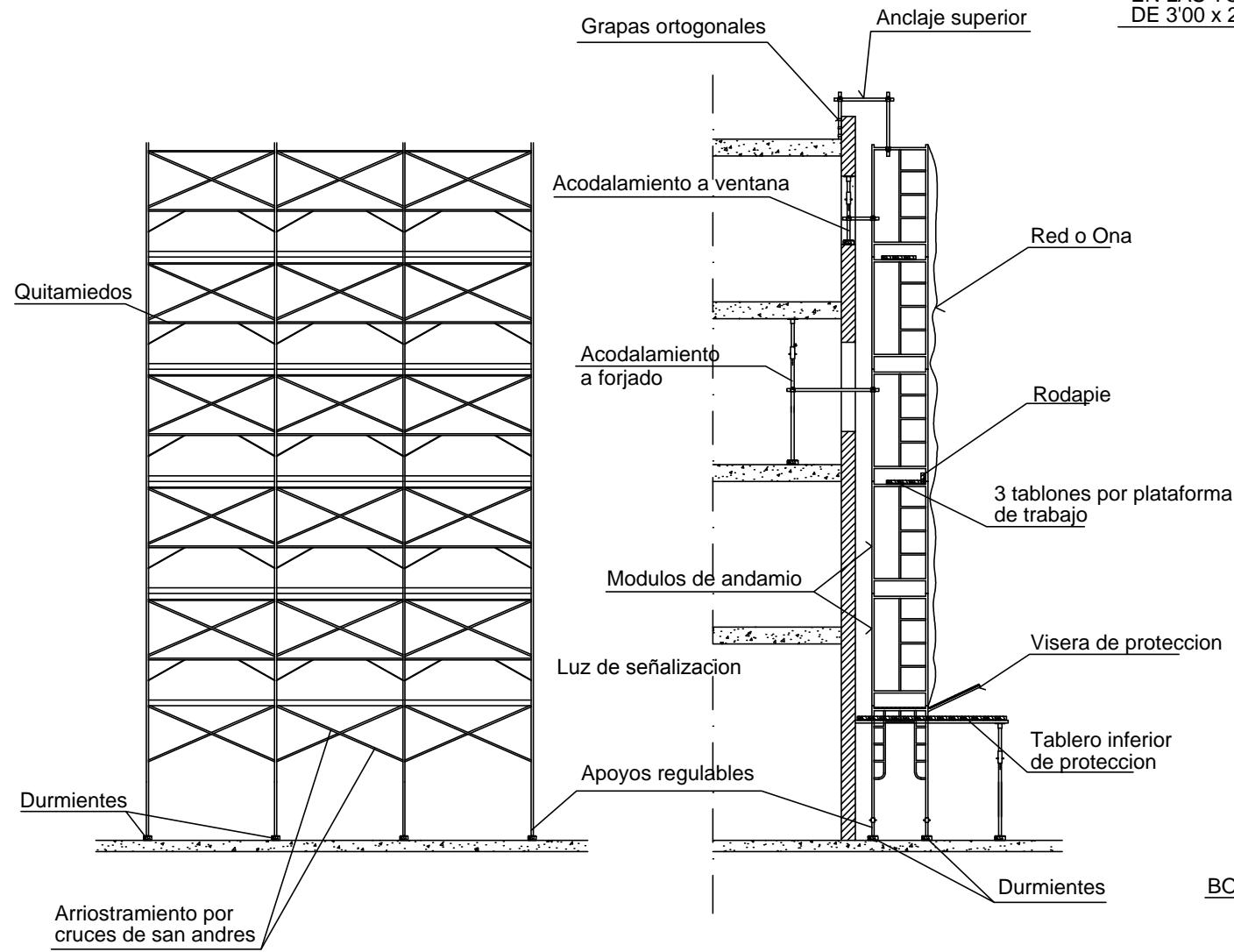


PROTECCIONES INDIVIDUALES
(GAFAS DE SEGURIDAD II)

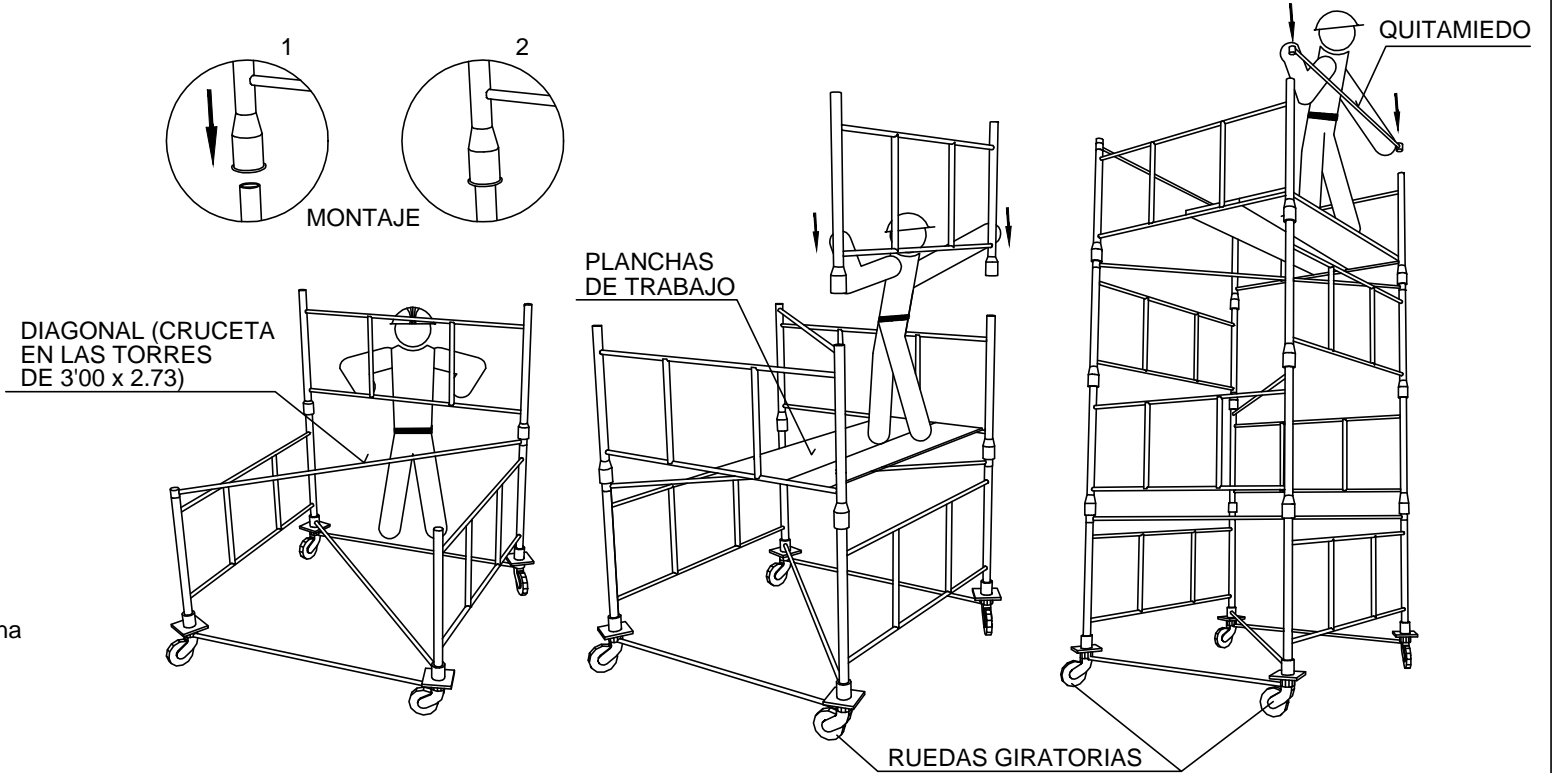
OCULARES



ANDAMIOS METALICOS



MONTAJE DE TORRES MOVILES

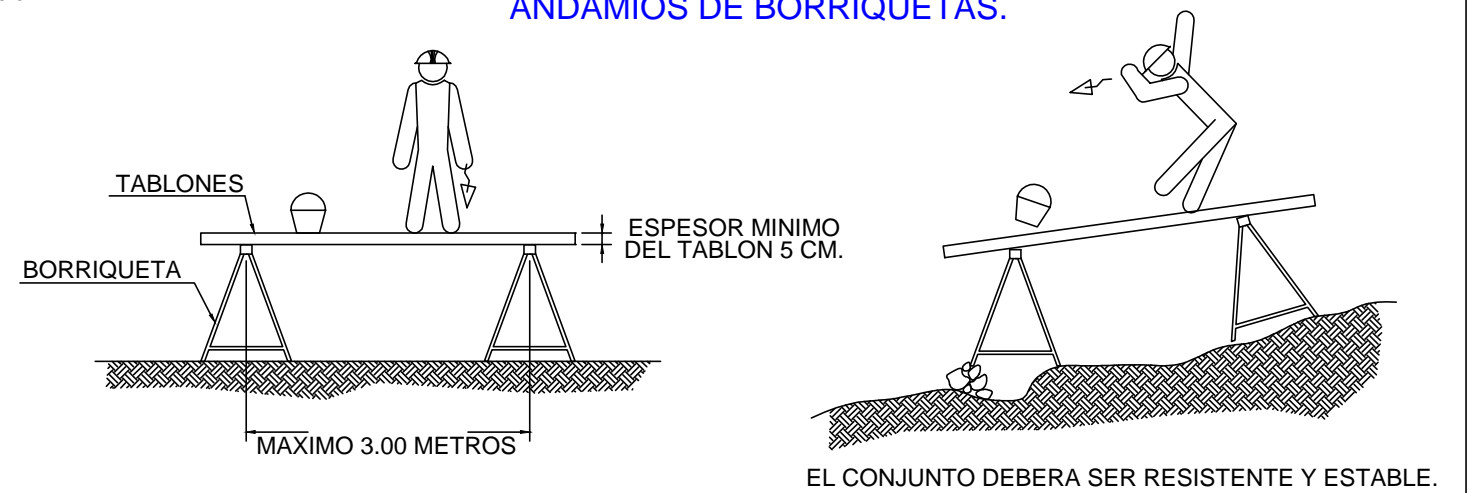


DESCRIPCION GENERAL DE LAS TORRES :

TORRE DE 2'00 x 2'00 metros de Base. Está formada por elementos de 2'00 x 1'00 metros y diagonales, pudiendo alcanzar una altura máxima de 10 metros sin necesidad de arriostamiento.

TORRE DE 3'00 x 2'73 metros de Base. Está formada por elementos de 3'00 x 1'00 metros y crucetas, pudiendo alcanzar una altura máxima de 13 metros sin necesidad de arriostamiento.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.



LA ANCHURA MINIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERA DE 60 CM. LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA IRAN ATADOS O BIEN SUJETOS A LAS BORRIQUETAS. EN ALTURAS SUPERIORES A 2 METROS, SE DISPONDRAN BARANDILLAS EN TODO EL PERIMETRO.



Tutor:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

PLAN DE SEGURIDAD y SALUD
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz Vera (Cáceres)

DETALLES:
UTILIZACION DE ANDAMIOS

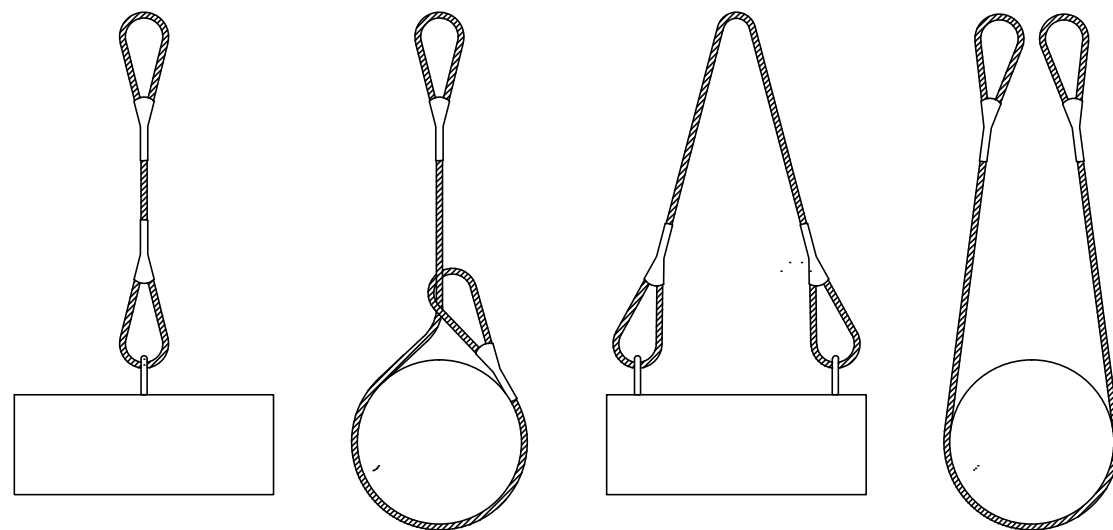


Alumna:
María Fernández Alves
D.N.I.: 28975480B

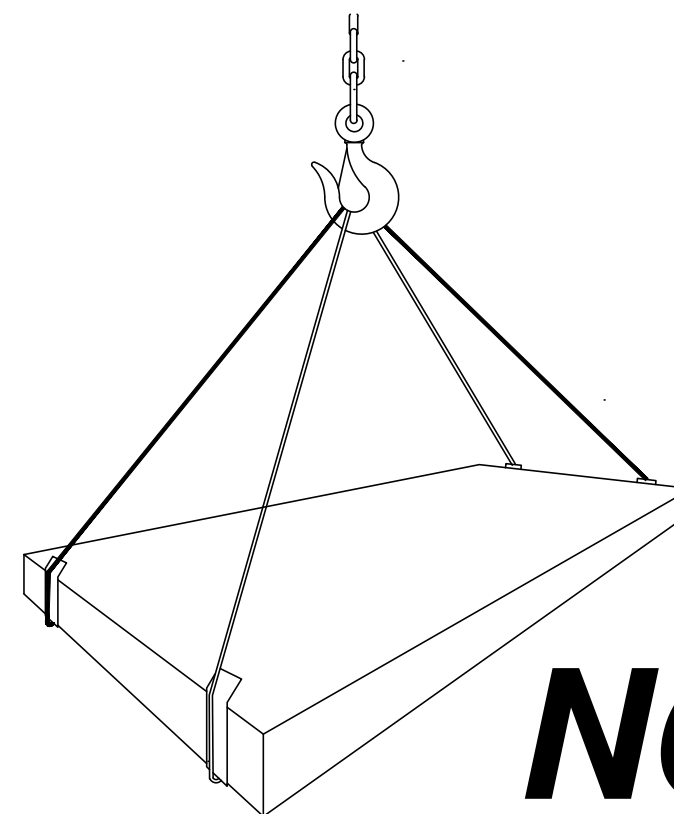
Nº PLANO:
10
ESCALA:
Sin Escala

EXPEDIENTE:
475
FECHA:
SEPT-2017

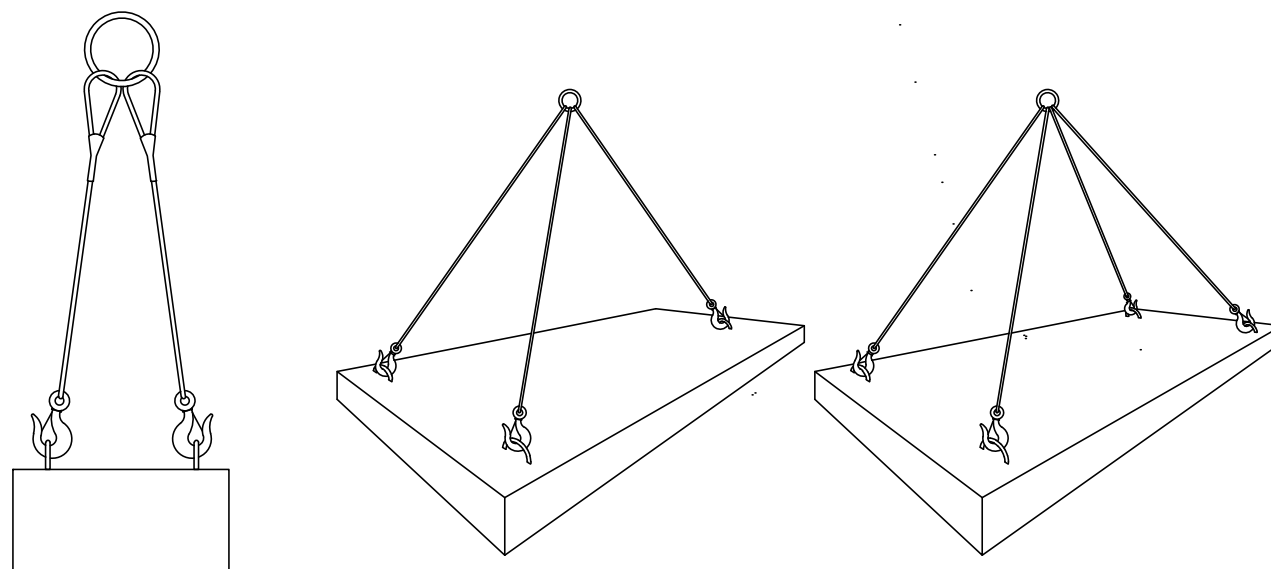
FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



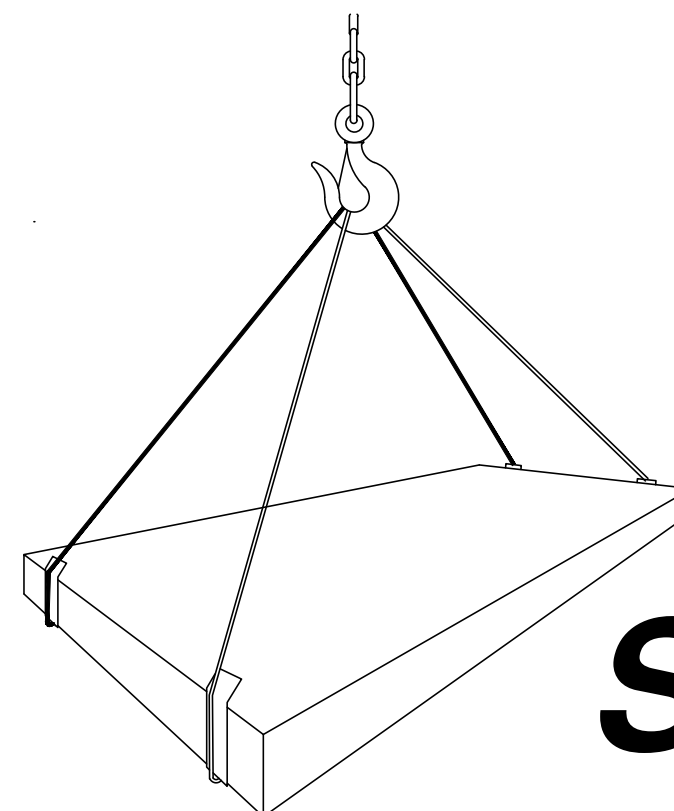
NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



NO



CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)



SI



Tutor:
D. Mario Matas Hernández
Departamento de Ingeniería Mecánica

PLAN DE SEGURIDAD y SALUD
NAVE PARA I.T.V. EN JARAIZ DE LA VERA
Polígono Industrial "El Pocito". T.M. Jaraíz Vera (Cáceres)

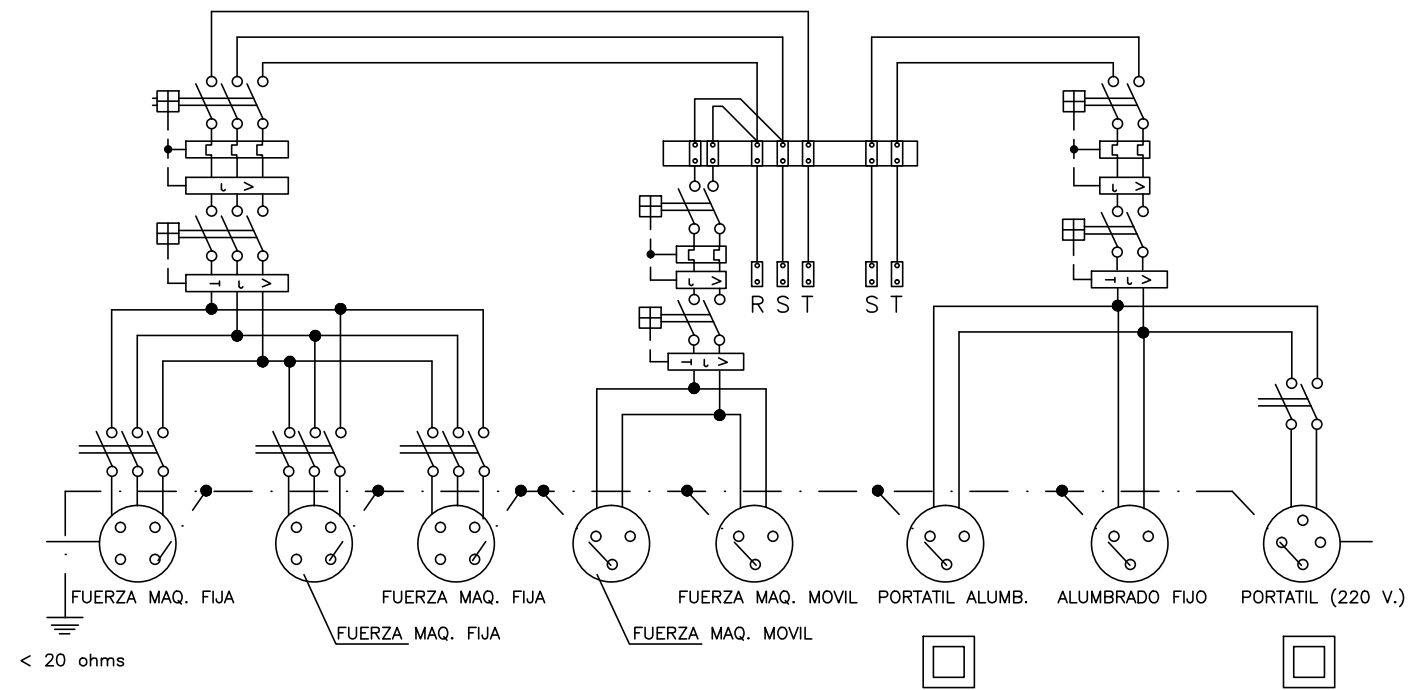
DETALLES:
ESLINGAS y ESTROBOS



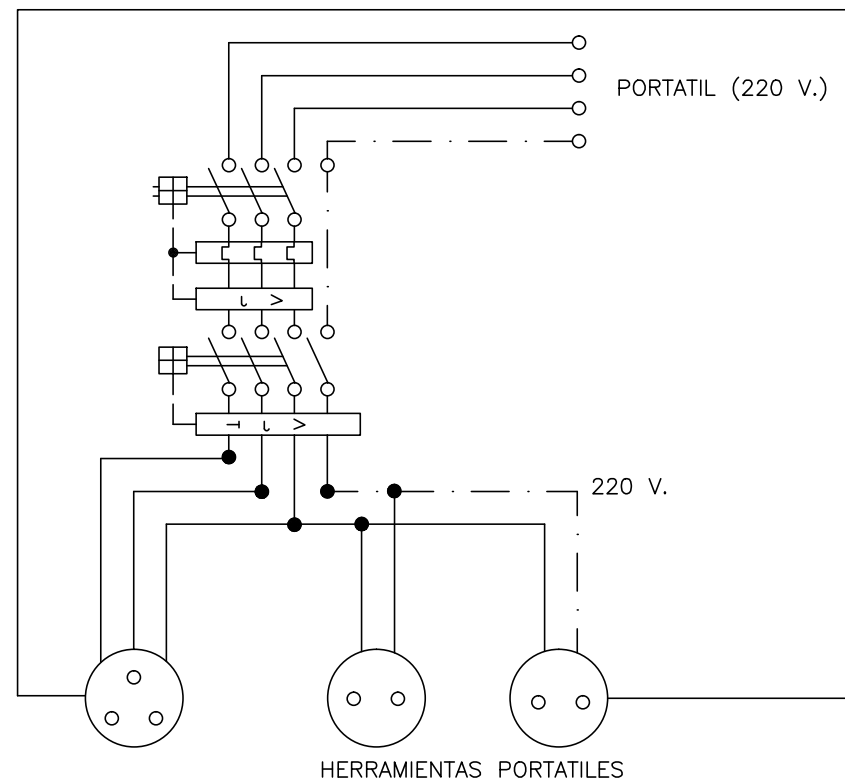
Alumna:
María Fernández Alves
D.N.I.: 28975480B

Nº PLANO:
11
ESCALA:
Sin Escala

EXPEDIENTE
475
FECHA:
SEPT-2017





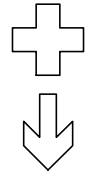

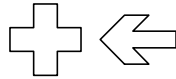


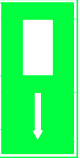
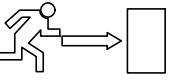


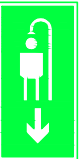
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA



Cuadro con proteccion frente a cortocircuitos y corrientes de defecto.
Se instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilizacion.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL.

SEÑALES DE SALVAMENTO











SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y SD la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASARN A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.



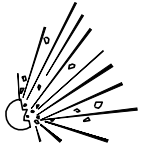
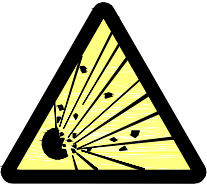
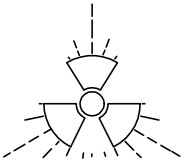

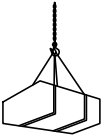
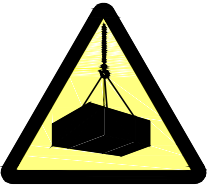


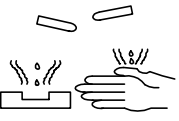

SEÑALES DE PELIGRO (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SEÑALES DE PELIGRO (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja I)



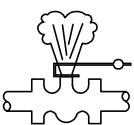
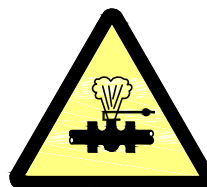

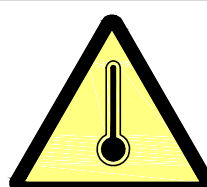

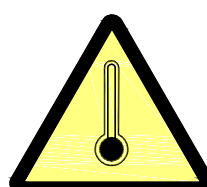
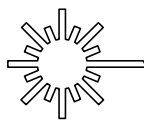
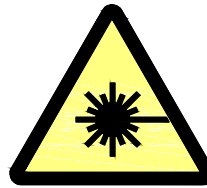


SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

SEÑALES DE OBLIGACION (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
USO OBLIGATORIO DE CINTUROS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGACION DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESTATICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

Trabajo Fin de Grado 2016-2017:

*NAVE INDUSTRIAL PARA
I.T.V. EN JARAÍZ DE LA
VERA (CÁCERES)*

V. ANEXOS:

**2. Estudio Seguridad:
PRESUPUESTO**

Departamento: Ingeniería Mecánica

Área: M.M.C.T.E.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial
de BÉJAR (Grado en Ingeniería Mecánica)

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°1: INSTALACIONES PROVISIONALES y VARIOS
1.1 (PPROPI005) ud REDACCIÓN PLAN DE SEGURIDAD y SALUD

Redacción del "PLAN DE SEGURIDAD y SALUD" por parte de la empresa contratista adjudicataria de las obras, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el "Estudio de Seguridad y Salud" anexo al Proyecto de Ejecución en función del sistema de construcción de la obra, según lo establecido en el Real Decreto 1627/97, sobre "Condiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción".

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000
Total ud...				1,000

250,00 **250,00**

1.2 (S01A020) m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2

Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	32,000			32,000
Total m....				32,000

7,62 **243,84**

1.3 (S01A030) ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.

Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000
Total ud...				1,000

118,01 **118,01**

1.4 (S01A040) ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000
Total ud...				1,000

661,88 **661,88**

TOTAL PARCIAL..... 1.273,73

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº1: INSTALACIONES PROVISIONALES y VARIOS
1.5 (S01C190) ms ALQUI. CASETA 2 OFIC.+ASEO 18,15 m2

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,50x2,42x2,30 m. de 18,15 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
6				6,000		
					Total ms...	6,000
						372,49
						2.234,94

1.6 (S01C200) ms ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
6				6,000		
					Total ms...	6,000
						322,98
						1.937,88

1.7 (S01M010) ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO

Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
6				6,000		
					Total ud...	6,000
						5,87
						35,22

1.8 (S01M020) ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR

Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
2				2,000		
					Total ud...	2,000
						9,89
						19,78

1.9 (S01M030) ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS

Espejo para vestuarios y aseos, colocado.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
2				2,000		
					Total ud...	2,000
						17,82
						35,64

TOTAL PARCIAL..... 5.537,19

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°1: INSTALACIONES PROVISIONALES y VARIOS

1.10 (S01M040)	ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 l. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).								
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
			2				2,000			
							Total ud...	2,000	13,12	26,24
1.11 (S01M050)	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).								
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
			1				1,000			
							Total ud...	1,000	45,61	45,61
1.12 (S01M070)	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).								
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
			6				6,000			
							Total ud...	6,000	40,75	244,50
1.13 (S01M080)	ud	MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).								
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
			1				1,000			
							Total ud...	1,000	63,21	63,21
1.14 (S01M090)	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).								
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
			2				2,000			
							Total ud...	2,000	62,49	124,98
1.15 (S01M110)	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.								
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
			1				1,000			
							Total ud...	1,000	100,88	100,88

TOTAL PARCIAL..... 6.142,61

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

2.1	(S03IA010)	ud CASCO DE SEGURIDAD	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
			15				15,000	
							Total ud...	15,000
								2,48
								37,20
2.2	(S03IA030)	ud CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
			15				15,000	
							Total ud...	15,000
								1,98
								29,70
2.3	(S03IA040)	ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
			3				3,000	
							Total ud...	3,000
								1,98
								5,94
2.4	(S03IA055)	ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICO	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
			3				3,000	
							Total ud...	3,000
								24,39
								73,17
2.5	(S03IA090)	ud GAFAS ANTIPOLVO	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
			6				6,000	
							Total ud...	6,000
								0,52
								3,12
2.6	(S03IA070)	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
			6				6,000	
							Total ud...	6,000
								0,82
								4,92
2.7	(S03IC090)	ud MONO DE TRABAJO	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
			10				10,000	
							Total ud...	10,000
								13,62
								136,20

TOTAL PARCIAL..... 290,25

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
2.8 (S03IC130) ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR

Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2				2,000

Total ud... **2,000** 5,33 **10,66**

2.9 (S03IC140) ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD

Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
10				10,000

Total ud... **10,000** 2,88 **28,80**

2.10 (S03IM040) ud PAR GUANTES DE USO GENERAL

Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
10				10,000

Total ud... **10,000** 1,24 **12,40**

2.11 (S03IM020) ud PAR GUANTES DE NEOPRENO

Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
10				10,000

Total ud... **10,000** 2,48 **24,80**

2.12 (S03IM060) ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR

Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000

Total ud... **6,000** 2,39 **14,34**

2.13 (S03IP030) ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.

Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
10				10,000

Total ud... **10,000** 7,42 **74,20**

2.14 (S03IP050) ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA

Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000

Total ud... **6,000** 2,68 **16,08**

TOTAL PARCIAL..... 471,53

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

2.15 (S03IP010) ud PAR DE BOTAS DE AGUA

Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000
Total ud...				6,000

7,43 **44,58**

2.16 (S03IEA170) ud CONJ. ARNÉS AMARRE DORSAL+ESLINGA

Conjunto de arnés básico de seguridad con amarre dorsal + eslinga de 1 m. con dos mosquetones en los extremos de 18 mm. de apertura, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361 + EN 358 s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000
Total ud...				6,000

9,96 **59,76**

2.17 (S03IEB010) ud CINTURÓN DE AMARRE LATERAL

Cinturón de amarre lateral, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000
Total ud...				6,000

10,59 **63,54**

2.18 (S03IEA030) ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORÁCICO

Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla y torácico con cintas, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000
Total ud...				6,000

7,97 **47,82**

2.19 (S03IEB040) ud DISTANCIADOR DE SUJECCIÓN 2 m. 12mm.

Cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000
Total ud...				6,000

16,48 **98,88**

2.20 (S03IEB050) ud DISTAN. DE SUJEC. CON REG. 2 m. 16 mm.

Cuerda de poliamida de 16 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con ajuste de aluminio, para utilizar como distanciador de mantenimiento o elemento de amarre de sujeción, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000
Total ud...				6,000

36,11 **216,66**

TOTAL PARCIAL..... 1.002,77

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

2.21 (S03IEC020) ud ESLINGA 12 mm. 2 m. 2 LAZADAS

Eslinga de amarre y posicionamiento compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con 2 lazadas, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 354. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
6				6,000		
			Total ud...	6,000	4,14	24,84

TOTAL PARCIAL..... 1.027,61

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°3: PROTECCIONES COLECTIVAS
3.1 (S03CB160) m. ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN.

Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Perímetro Parcela:	1	85,000			85,000		
	1	90,000			90,000		
						Total m....	175,000
							3,00
							525,00

3.2 (S03CR050) m. MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD

Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Protección perímetro excavación zanjas:	1	150,000			150,000		
	1	20,000			20,000		
						Total m....	170,000
							1,61
							273,70

3.3 (S03CB110) m. BARANDILLA PROTECCIÓN CASTILLETE

Barandilla de protección castillete, compuesta por pasamanos formado por tablones de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para protección de castilletes, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	2	5,000			10,000		
						Total m....	10,000
							10,12
							101,20

3.4 (S03CM130b) m2 PASARELA METÁLICA P/HORMIGONAR MUROS

Pasarela para hormigonar muros de 60 cm. de ancho, formada por consolas metálicas sujetas al encofrado con pasadores de seguridad, plataformas metálicas de 3 m. de longitud (amortizable en 8 usos) y barandilla de madera de 15x5 (amortizable en 3 usos); incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 486/97.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1	20,000			20,000		
						Total m2...	20,000
							14,41
							288,20

3.5 (S03CH110) m2 PROTECC. HORIZ. CUAJADO TABLONES

Protección horizontal de huecos con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje. (amortizable en 10 usos). s/ R.D. 486/97.

	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
-Tapas provisionales arquetas	15	1,000			15,000		
						Total m2...	15,000
							11,20
							168,00

TOTAL PARCIAL..... 1.356,10

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº3: PROTECCIONES COLECTIVAS

3.6 (S03IC060) m. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD

Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	40,000			40,000
Total m....				40,000

11,45 **458,00**

3.7 (S03CR040b) m2. RED SEGURID. HORIZONTAL BASE ENCOFRADOS

Red horizontal de seguridad en cubrición de bases de encofrados, normalizada, anclada a los puntales, amarre de la red a los anclajes de acero; s/ R.D. 486/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-Cubierta	0,5	40,000	19,000	380,000
Total m2....				380,000

3,46 **1.314,80**

3.8 (S03CE010) ud CESTO PROTECTOR DE LÁMPARA

Cesto protector de lámpara portátil de mano, con mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2				2,000
Total ud...				2,000

5,65 **11,30**

3.9 (S03CE070) ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 40 kW.

Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000
Total ud...				1,000

294,37 **294,37**

3.10 (S03CF010) ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2				2,000
Total ud...				2,000

58,56 **117,12**

TOTAL PARCIAL..... 3.551,69

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°3: PROTECCIONES COLECTIVAS

3.11 (S03CE020) ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m

Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de $D=75$ mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm²., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.

P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
2				2,000		
			Total ud...	2,000	117,01	234,02

TOTAL PARCIAL..... 3.785,71

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº4: SEÑALIZACIÓN

4.1 (S02B010) m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.

Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	80,000			80,000
Total m....				80,000

0,70

56,00

4.2 (S02B020) m. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN COLGANTE

Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/ R.D. 485/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2	3,000			6,000
Total m....				6,000

1,77

10,62

4.3 (S02B025) m. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN Y POSTES

Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2	3,000			6,000
Total m....				6,000

5,67

34,02

4.4 (S02S080) ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO

Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
5				5,000
Total ud...				5,000

4,12

20,60

4.5 (S02S010) ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE

Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2				2,000
Total ud...				2,000

23,15

46,30

4.6 (S02S030) ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE

Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2				2,000
Total ud...				2,000

26,78

53,56

TOTAL PARCIAL..... 221,10

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo N°4: SEÑALIZACIÓN

4.7	(S02S060)	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.							
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
			4				4,000			
							Total ud...	4,000	8,23	32,92
4.8	(S02S070)	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.							
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
			2				2,000			
							Total ud...	2,000	37,78	75,56
4.9	(S02V080)	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.							
			P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
			12				12,000			
							Total ud...	12,000	4,27	51,24

TOTAL PARCIAL..... 380,82

Partidas	Ud.	Denominación Partida	Medición	Precio (€)	Total
----------	-----	----------------------	----------	------------	-------

Capítulo Nº5: MANO DE OBRA SEGURIDAD y FORMACIÓN

5.1 (S04W030) ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN

Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
9				9,000

Total ud... **9,000** 96,22 **865,98**

5.2 (S04W060) ud VIGILANCIA DE LA SALUD

Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000

Total ud... **6,000** 60,71 **364,26**

5.3 (S04W020) ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD

Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000

Total ud... **6,000** 99,10 **594,60**

5.4 (S04W040) ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.

Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000

Total ud... **6,000** 92,76 **556,56**

5.5 (S04W050) ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL.

Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
6				6,000

Total ud... **6,000** 51,26 **307,56**

TOTAL PARCIAL..... 2.688,96

RESUMEN DEL PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

Capítulo nº: 1 INSTALACIONES PROVISIONALES y VARIOS	5.963,72
Capítulo nº: 2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	997,59
Capítulo nº: 3 PROTECCIONES COLECTIVAS	3.674,88
Capítulo nº: 4 SEÑALIZACIÓN	369,80
Capítulo nº: 5 MANO DE OBRA SEGURIDAD y FORMACIÓN	2.610,66
Total PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)...	14.025,71

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material correspondiente a la SEGURIDAD y SALUD de las obras para construcción de "NAVE PARA I.T.V. EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE 10400-JARAÍZ DE LA VERA (CÁCERES)" a la expresada cantidad total de: CATORCE MIL VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

BÉJAR, 4 de Septiembre de 2017.

Fdo:
Grado en Ingeniería Industrial Mecánica
D^a. María Fernández Alves,