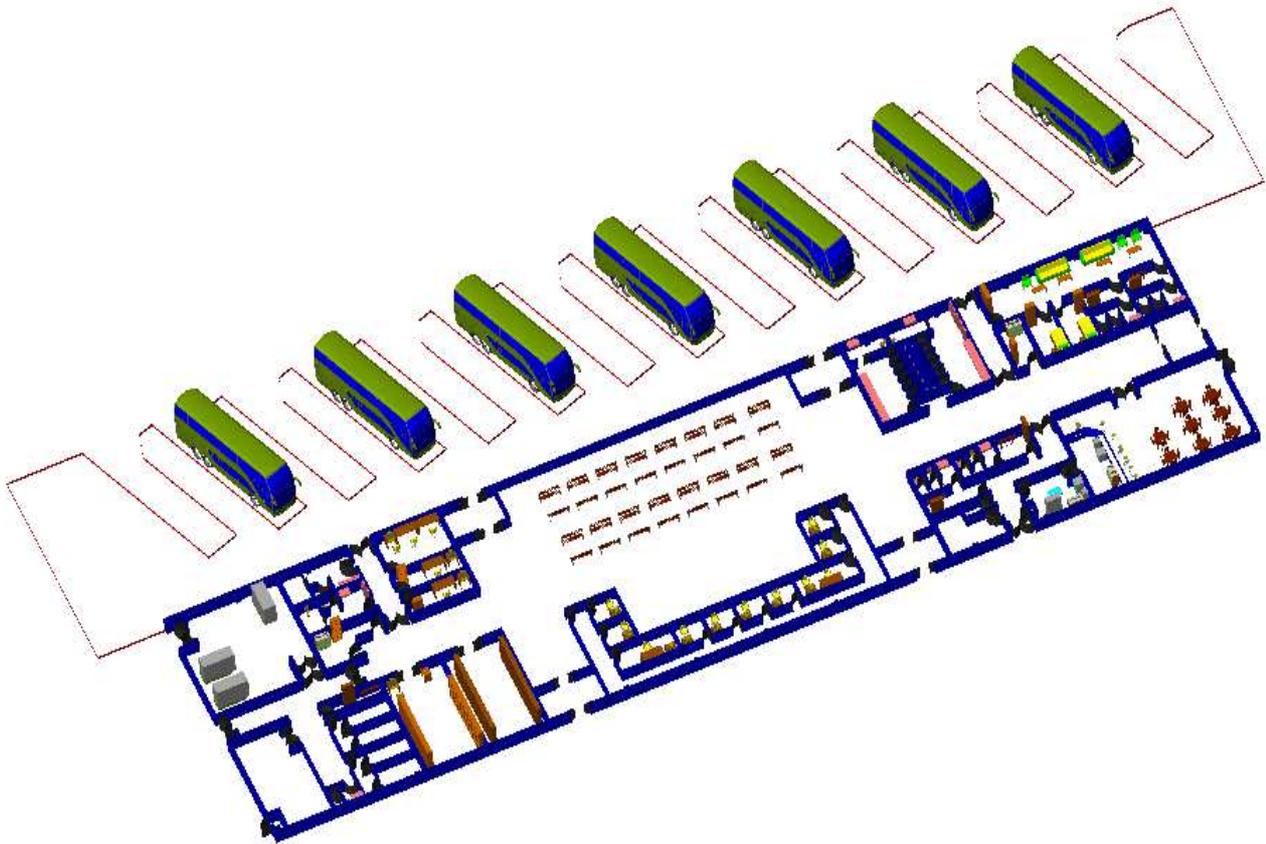


TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA



RODRIGO DONIS FERNÁNDEZ

TUTOR: MARIO MATAS HERNÁNDEZ

ABRIL 2016

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DE BÉJAR



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

TOMO I

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero aprovechar estas líneas para agradecer a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar la oportunidad que me ha brindado en este año de finalizar mis estudios y sobre todo a mi tutor de proyecto: Mario, la ayuda y apoyo que me ha ofrecido en la realización y desarrollo del proyecto.

A nivel más personal, me gustaría dar las gracias a todos aquellos que han estado a mi lado y me han ayudado en todos estos años de carrera, a ellos van dedicado este proyecto; en especial a mi familia: A mis padres y a mi hermana, por su confianza y su depositada en mi ante tantos años de exámenes, de triunfos, de fracasos, de sacrificios... sin ellos esto no tendría sentido.

GRACIAS

Abril de 2016

MEMORIA

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA UNA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE
PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de
Salamanca

HOJA DE IDENTIFICACION

Título del proyecto:

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS
NECESARIOS PARA UNA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA
LOCALIDAD DE PALENCIA

Emplazamiento:

Calle Andalucía nº 1
34003 Palencia

Promotor:

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar (Universidad
de Salamanca)
Avenida Fernando Ballesteros nº 2
37700 Béjar, Salamanca

Autor del proyecto técnico:

Rodrigo Donis Fernández
DNI: 71949388-Y
Teléfono: 660 80 85 68
Correo electrónico: rdonifer@gmail.com

INDICE TOMO I

MEMORIA DESCRIPTIVA.....	8
1. AGENTES	11
2. OBJETO DEL PROYECTO	11
3. INFORMACION PREVIA	12
3.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA	12
3.2. EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FISICO.....	13
3.2.1. EMPLAZAMIENTO.....	13
3.2.2. DESCRIPCION DE LA PARCELA	14
3.2.2.1. Forma y Topografía	14
3.2.2.2. Hidrografía.....	15
3.2.2.3. Geotécnico	15
3.2.3. ENTORNO FISICO	15
3.3. NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES OFICIALES	16
3.3.1. NORMAS DE CARACTER GENERAL.....	16
3.3.2. ESTRUCTURAS	16
A) ACCIONES EN LA EDIFICACION	16
B) ACERO.....	16
C) FABRICA DE LADRILLO	16
D) HORMIGON	16
3.3.3. INSTALACIONES	17
A) AGUA	17
B) AUDIVISUALES Y ANTENAS.....	17
C) CALEFACCION, CLIMATIZACION Y AGUA CALIENTE SANITARIA	17
D) ELECTRICIDAD.....	17
E) INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS	17
3.3.4. PROTECCION.....	18
A) AISLAMIENTO ACUSTICO.....	18
B) PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	18
C) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION	18
D) ATMOSFERICA	18
3.3.5. BARRERAS ARQUITECTONICAS.....	18
3.3.6. MEDIO AMBIENTE	18
4. DESCRIPCION DEL PROYECTO	19
4.1. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO	19
4.1.1. OCUPACION DE PLANTA.....	19
4.1.2. ACCESOS.....	19
4.1.3. ORGANIZACION	20
4.1.4. DISTRIBUCION POR ZONAS	20
4.1.4.1. Zona de las Dársenas.....	20
4.1.4.2. Edificio de Servicios de Viajeros.....	21
Planta Baja.....	21
4.1.5. ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO	22
4.1.6. SERVICIOS URBANOS AFECTADOS.....	22
4.1.6.1. Abastecimiento	22
4.1.6.2. Saneamiento	22
4.1.6.3. Energía Eléctrica	22
4.2. PROGRAMA DE NECESIDADES.....	23

4.2.1.	ZONA DE DÁRSENAS.....	23
4.2.2.	EDIFICIO DE SERVICIOS DE VIAJEROS	23
4.3.	CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS	24
4.3.1.	CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	24
4.3.2.	CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECIFICAS	27
4.4.	FICHA URBANISTICA	28
4.5.	DESCRIPCION DE LA GEOMETRIA DEL EDIFICIO	29
4.6.	CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS	30
4.7.	DESCRIPCION GENERAL DE LOS PARAMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TECNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO:	31
4.7.1.	SISTEMA ESTRUCTURAL	31
4.7.1.1.	Cimentación	31
4.7.1.3.	Estructura Horizontal	33
4.7.1.4.	Estructura Vertical.....	33
4.7.2.	SISTEMA ENVOLVENTE.....	33
4.7.2.1.	Fachadas.....	33
4.7.2.2.	Cubiertas	34
4.7.2.3.	Soleras y Alicatados.....	34
4.7.2.4.	Carpintería Exterior	35
4.7.2.5.	Vidrios.....	35
4.7.3.	SISTEMA DE COMPARTIMENTACION	35
4.7.3.1.	Particiones Interiores	36
4.7.3.2.	Carpintería Interior.....	36
4.7.4.	SISTEMA DE ACABADOS	36
4.7.4.1.	Revestimientos	36
4.7.4.2.	Techos	37
4.7.5.	SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL.....	37
4.7.6.	SISTEMA DE SERVICIOS.....	38
5.	PRESTACIONES DEL EDIFICIO	40
5.1.	PRESTACIONES DEL EDIFICIO.....	40
5.2.	REQUISITOS BASICOS	41
5.3.	LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO	42
	MEMORIA CONSTRUCTIVA	43
1.	CARACTERISTICAS GENERALES.....	45
2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	45
3.	SUSTENTACION DEL EDIFICIO	46
3.1.	BASES DE CALCULO.....	46
3.2.	ESTUDIO GEOTECNICO.....	46
4.	SISTEMA ESTRUCTURAL	47
4.1.	PROCEDIMIENTOS Y METODOS EMPLEADOS PARA TODO EL SISTEMA ESTRUCTURAL	47
4.2.	CIMENTACION	47
4.3.	ESTRUCTURA PORTANTE	48
4.4.	ESTRUCTURA HORIZONTAL Y VERTICAL	50
5.	SISTEMA ENVOLVENTE.....	51
5.1.	FACHADAS	51
5.2.	CUBIERTA.....	52
5.3.	SUELOS.....	52
5.4.	CARPINTERÍA EXTERIOR	53
5.5.	HUECOS DE FACHADA.....	53
6.	SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	54
6.1.	PARTICIONES INTERIORES.....	54

6.1.1.	Particiones Interiores para Usos Diferenciados:	54
6.1.2.	Particiones Interiores entre locales del Mismo Uso:	54
6.1.3.	Particiones Interiores entre locales de la Zona de Instalaciones:	54
6.2.	CARPINTERIA INTERIOR	55
7.	SISTEMA DE ACABADOS	55
7.1.	REVESTIMIENTOS EXTERIORES	55
7.2.	REVESTIMIENTOS INTERIORES	56
7.3.	TECHOS	56
8.	SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	56
8.1.	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	57
8.2.	ELECTRICIDAD	58
8.3.	ALUMBRADO	58
8.4.	FONTANERÍA	59
8.5.	SANEAMIENTO	61
8.6.	EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS	61
8.7.	INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO	62
CUMPLIMIENTO DEL CTE		64
1.	CTE – SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL	65
1.1.	SE 1 y SE 2: RESISTENCIA Y ESTABILIDAD – APTITUD AL SERVICIO	66
1.1.1.	Análisis estructural y dimensionado	66
1.1.2.	Acciones	67
1.1.3.	Combinación de acciones.....	67
1.1.4.	Verificación de la aptitud de servicio	67
1.2.	SE – AE: ACCIONES EN LA EDIFICACION	68
1.3.	SE – C: CIMENTACIONES	69
1.3.1.	Bases de cálculo	69
1.3.2.	Estudio geotécnico	69
1.3.3.	Cimentación	70
1.4.	SE – A: ACERO	71
1.4.1.	Descripción del sistema estructural	71
1.5.	NCSE-02: NORMA DE CONSTRUCCION SISMORRESISTENTE	71
1.5.1.	Acción sísmica	71
1.6.	EHE – 08: INSTRUCCION DE HORMIGON ESTRUCTURAL	72
1.6.1.	Descripción del sistema estructural	72
2.	CTE – SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	73
Tipo de Proyecto y Ámbito de aplicación del DB SI		73
2.1.	SECCION SI 1: PROPAGACION INTERIOR	74
2.1.1.	Compartimentación en sectores de incendio	74
2.1.2.	Locales y zonas de riesgo especial	75
2.1.3.	Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.	76
2.1.4.	Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.....	76
2.2.	SECCION SI 2: PROPAGACION EXTERIOR	77
2.2.1.	Medianerías y fachadas.....	77
2.2.2.	Cubiertas	77
2.3.	SECCION SI 3: EVACUACION DE OCUPANTES	77
2.3.1.	Compatibilidad de los elementos de evacuación.....	77
2.3.2.	Cálculo de la ocupación.....	78
2.3.3.	Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.....	79
2.3.4.	Dimensionado de los medios de evacuación	79
2.3.5.	Protección de las Escaleras	79
2.3.6.	Puertas situadas en recorridos de evacuación.....	80

2.3.7.	Señalización de los medios de evacuación.....	80
2.3.8.	Control de humo de incendio.....	81
	Zona de Dársenas	81
	Edificio de Servicios.....	81
2.3.9.	Evacuación con discapacidad en caso de incendio	81
2.4.	SECCION SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	82
2.4.1.	Dotación de instalaciones de protección contra incendios	82
2.4.2.	Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios	83
2.5.	SECCION SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS	84
2.5.1.	Condiciones de aproximación y de entorno.....	84
	2.5.1.1. Aproximación a los edificios.....	84
	2.5.1.2. Accesibilidad por fachada.....	84
2.6.	SECCION SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	85
2.6.1.	Elementos estructurales principales	85
3.	CTE – SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD	86
3.1.	SECCION SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.....	87
3.1.1.	Resbaladidad de los suelos	87
3.1.2.	Discontinuidades en el pavimento.....	88
3.1.3.	Desniveles.....	88
3.1.4.	Escaleras y rampas	88
3.1.5.	Limpieza de los acristalamientos exteriores	88
3.2.	SECCION SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	89
3.2.1.	Impacto	89
	3.2.1.1. Impacto con elementos fijos	89
	3.2.1.2. Impacto con elementos practicables	89
3.2.2.	Atrapamiento	90
3.3.	SECCION SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.....	90
3.3.1.	Aprisionamiento.....	90
3.4.	SECCION SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	91
3.4.1.	Alumbrado normal en zona de circulación	91
3.4.2.	Alumbrado de emergencia.....	91
	3.4.2.1. Dotación	91
	3.4.2.2. Posición y características de las luminarias.....	92
	3.4.2.3. Características de la instalación	92
	3.4.2.4. Iluminación de las señales de seguridad	93
3.5.	SECCION SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION.....	93
3.6.	SECCION SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	93
3.7.	SECCION SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO.....	94
3.7.1.	Protección de recorridos peatonales	94
3.7.2.	Señalización.....	94
3.8.	SECCION SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.....	94
3.8.1.	Procedimiento de verificación	94
3.9.	SECCION SUA 9: ACCESIBILIDAD.....	95
3.9.1.	Condiciones de accesibilidad.....	95
	3.9.1.1. Condiciones funcionales.....	95
	A) Accesibilidad en el Exterior del edificio.....	95

3.9.1.2.	Dotación de elementos accesibles	95
3.9.2.	Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad ..	96
3.9.2.1.	Dotación	96
3.9.2.2.	Características	96
4.	CTE – HS: SALUBRIDAD.....	97
4.1.	SECCION HS 1 : PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD	98
4.1.1.	Generalidades	98
4.1.1.1.	Ámbito de aplicación.....	98
4.1.1.2.	Procedimiento de verificación.	98
4.1.2.	Diseño.....	99
4.1.2.1.	Muros	99
4.1.2.2.	Suelos	99
4.1.2.3.	Fachadas.....	99
4.1.2.4.	Cubiertas	101
4.2.	SECCION HS 2 : RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS.....	101
4.3.	SECCION HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	102
4.4.	SECCION HS 4 : SUMINISTRO DE AGUA.....	102
4.4.1.	Condiciones mínimas de suministro	102
4.4.2.	Diseño	103
4.4.2.1.	Elementos que componen la instalación	103
4.4.3.	Dimensionado	103
4.4.3.1.	Reserva de espacio para los contadores	103
4.4.3.2.	Dimensionado de las redes de distribución	104
4.4.3.3.	Ejecución y puesta en servicio.....	104
4.5.	SECCION HS 5: EVACUACION DE AGUAS.....	105
4.5.1.	Dimensionado	105
4.5.1.1.	Red de evacuación de aguas residuales.....	105
4.5.1.2.	Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.....	108
5.	CTE – HR: PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS.....	109
6.	CTE – HE: AHORRO DE ENERGIA.....	110
6.1.	SECCION HE-1: LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA.....	110
6.2.	SECCION HE-2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS	110
6.3.	SECCION HE-3: EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACION	110
6.4.	SECCION HE-4: CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	111
6.5.	SECCION HE-5: CONTRIBUCION FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA.....	111
	BIBLIOGRAFIA.....	112
	CONCLUSION.....	116

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA UNA ESTACIÓN
DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de
Salamanca

MEMORIA DESCRIPTIVA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm.74, de 28 de marzo de 2006)

1. Memoria descriptiva: Descriptiva y justificativa, que contenga la información siguiente:

1.1. Agentes, Promotor, proyectista, otros técnicos.

1.2. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas, en su caso.

1.3. Descripción del proyecto, Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc.

Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.

1.4. Prestaciones del edificio, Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE

Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

Habitabilidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999.

1. Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen 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.
2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
4. Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

Seguridad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999.

1. Seguridad estructural, 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 edificio.
2. Seguridad en caso de incendio, 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.
3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

Funcionalidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999.

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

1. AGENTES

El presente proyecto consiste en la construcción de una ESTACIÓN DE AUTOBUSES, dicho proyecto se desarrolla por encargo de la Escuela Técnica Industrial de Béjar (Universidad de Salamanca), de la titulación de Grado en Ingeniería Mecánica a D. RODRIGO DONIS FERNÁNDEZ, con DNI 71949388y con motivo del Proyecto Fin de Grado.

El tutor y supervisión corresponden a D. Mario Matas Hernández, del Departamento de Ingeniería Mecánica, Área de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras.

En este proyecto se pretende abarcar el diseño estructural del edificio, así como los elementos que componen toda la edificación y distribución de la parcela e instalaciones necesarias para la funcionalidad de este edificio.

2. OBJETO DEL PROYECTO

La ejecución de este proyecto tiene como objetivo el diseño, cálculo estructural e instalaciones de una Estación de Autobuses en la localidad de Palencia.

El proyecto consiste en la redacción, por un lado, del diseño del edificio principal, teniendo en cuenta algunos aspectos como son los accesos, la movilidad y confort de los usuarios dentro de la estación, como el acceso de los autobuses a la misma y el movimiento de los autobuses estacionados en sus espacios correspondientes a la espera de que los pasajeros embarquen o desembarquen en un determinado tiempo.

Y por otro lado, el cálculo estructural del edificio principal como de la marquesina que cubre las dársenas, y de todas las instalaciones para el completo funcionamiento de la misma.

Este edificio que se va a construir en una parcela propiedad del Ayuntamiento de Palencia, luego no habrá partes colindantes, ni medianeras que impidan su ejecución. Esta parcela se encuentra en una zona de expansión de la ciudad de Palencia, para ser más exactos en el sector 8, esta zona está calificada como suelo urbano, dotada con todas las infraestructuras necesarias como son, abastecimiento, saneamiento, alumbrado público, etc.

Luego la elaboración y construcción de este edificio tendrá que cumplir la Norma Urbanística de la ciudad, en este caso, dentro de la zona tenemos una superficie destinada a sistemas generales equipamientos, lo que hace que sea viable la ejecución de nuestro proyecto, ya que una estación de autobuses se encuentra dentro del marco de equipamientos en dicha norma.

En la parcela dispuesta, estará compuesta por un Edificio Único, construido con una estructura metálica con cubierta plana en su totalidad, en el medio estará situado el edificio principal, y a ambos lados abarcará la zona de recepción de personas, taxis y la otra para las dársenas. Por otro lado existirá una zona de aparcamientos para los clientes.

En el interior del edificio principal estará equipado con todo lo necesario para el funcionamiento de una estación de autobuses.

3. INFORMACION PREVIA

3.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

El municipio de Palencia se sitúa en una posición central en la mitad septentrional de la Comunidad de Castilla y León, atravesado, de norte a sur, por el río Carrión.

También esta cruzado en la misma dirección por importantes infraestructuras, como son la autovía que se dirige a Santander A-67, la carretera nacional a León N-610, y el Ferrocarril, donde confluyen cuatro ramales ferroviarios. Otro hecho de gran importancia que condiciona el desarrollo del futuro del municipio es el trazado del Canal de Castilla, obra de ingeniería que finalizó en el siglo XIX y que recorre el municipio paralelo al río Carrión por su margen derecha, terminando en una amplia dársena.

Palencia en la actualidad cuenta con una estación de autobuses situada en Calle Pedro Berruguete, s/n, la cual actúa como conexión y zona de paso de varias rutas nacionales. Cabe destacar la importancia que tiene este transporte para las personas procedentes de las zonas rurales que hacen uso de sus servicios por diferentes motivos.

Dicha estación, se encuentra dentro del casco urbano de la capital. Esta ubicación, limita sus prestaciones y funcionalidad, esto conlleva una entrada y salida muy limitada para el acceso de los autobuses por las calles de la ciudad y su peligro para las personas que circulan por las mismas.

Es por ello, que a día 7 de abril de 2016, se decide llevar a cabo la construcción de una nueva estación de autobuses que sustituya las deficiencias presentes en la actual estación.

3.2. EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FISICO

3.2.1. EMPLAZAMIENTO

La situación de la parcela se encuentra en la Calle Andalucía 1, situado en el municipio de Palencia, provincia de Palencia. Esta información está detallada en plano de situación Figura 2 y en la referencia catastral de la Figura 1, cuyas coordenadas geográficas son las siguientes:

Latitud: 42 20' 32,79" N
Longitud: 4 30' 58,35" W

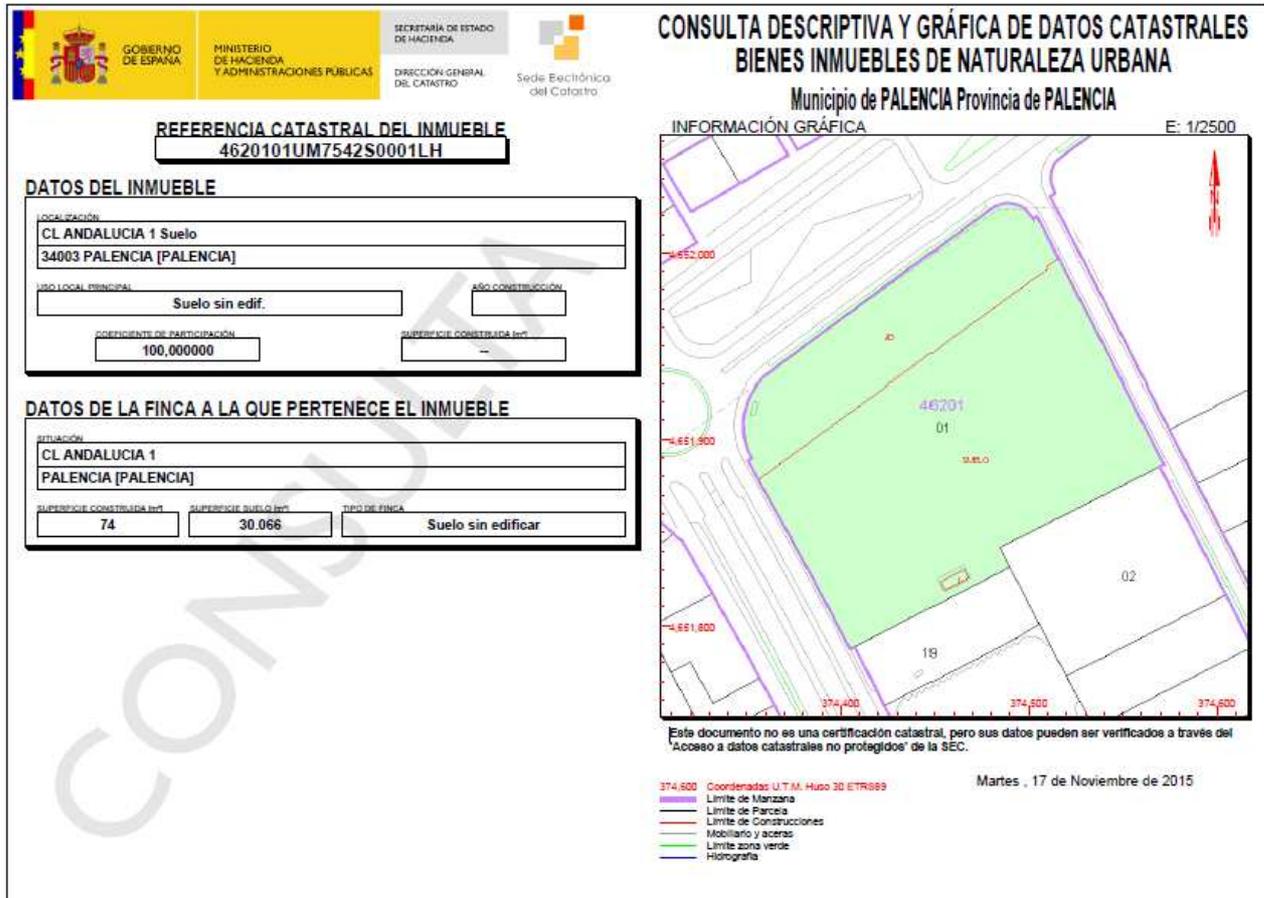


Figura 1: Referencia Catastral del Inmueble

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
MEMORIA



Figura 2: Plano de Situación

3.2.2. DESCRIPCION DE LA PARCELA

3.2.2.1. Forma y Topografía

La parcela delimitada por el Documento del Plan General de Ordenación Urbana de Palencia, como Sistema General-Equipamiento, tiene Forma Rectangular con los dos extremos angulados hacia el Norte.

La longitud máxima de la Parcela es de 184 m, y la anchura máxima de 120 m, y tiene una Superficie Total de 2,01 hectáreas.

La parcela está situada tangente a las calle Francia y Avenida Cataluña y en la confluencia con la Ronda de la Calle Andalucía, la cual es un acceso muy importante de la ciudad.

El terreno de esta zona es muy llana, luego no será necesario hacer desmontes ni movimientos de tierra, ya que el solar tiene una topografía llana para la nivelación del terreno y cimentación.

3.2.2.2. Hidrografía

La zona no pertenece a ninguna cuenca hidrográfica

El emplazamiento se encuentra a más de 100 metros de cualquier curso de agua, en nuestro caso se encuentra el Arroyo de Villalobón, pero se encuentra a más de la distancia mencionada, por lo que no se prevé un posible desbordamiento.

La red de saneamiento de la zona es suficiente, la parcela tiene un drenaje adecuado, por lo que no será necesaria la realización de nuevos arroyos ni de otras de infraestructura para prevenir posibles encharcamientos.

Desde el punto de vista legal, la distancia superior a 100 metros del Arroyo de Villalobón, posibilita la ejecución del proyecto sin necesidad del permiso de la confederación Hidrográfica.

3.2.2.3. Geotécnico

El terreno encontrado al escavar en la ubicación de la parcela donde se pretende proyectar la edificación, es un terreno fácilmente excavable, pero con un índice de agresividad al hormigón fuerte por lo que se debe poner un hormigón especial, como se explica en el **Anexo 2: Estudio Geotécnico**.

Se recomienda situar la cimentación un metro por debajo de la excavación.

La carga admisible del terreno estimada es de 3,25 kp/cm². Este dato se ha tenido en cuenta de las construcciones de alrededores, con estudios geotécnicos, usando este valor.

3.2.3. ENTORNO FISICO

El terreno sobre el que se proyecta el edificio ocupa un solar, delimitado por la Calle Francia y Andalucía y la Avenida Cataluña. Estas vías se encuentran en el barrio de Pan y Guindas, al este de la ciudad de Palencia, ubicada en el cinturón de ronda denominado Avenida de Brasilia.

En la misma parcela existe en el momento de la redacción de este documento una zona verde y espacio libre público, la cual se mantendrán tal cual está en la actualidad.

La parcela tiene una superficie de 2,01 ha y cuenta con los siguientes servicios urbanos:

- Accesos: el acceso de entrada previsto a la parcela se realizara, para los autobuses por la calle Francia. los taxis, el aparcamiento y clientes será por la Avenida Cataluña. La salida para los autobuses y el aparcamiento será por la Calle Andalucía, los taxis y clientes será por la Avenida Cataluña.
- Abastecimiento de agua: el agua potable procede de la red municipal de abastecimiento, y cuenta con canalización para la acometida prevista situada en el borde de la parcela.
- Saneamiento: existe red municipal de saneamiento en frente de la parcela a la cual se conectara la red interior de la edificación mediante la correspondiente acometida.
- Suministro de energía eléctrica: el suministro de electricidad se realiza a partir de la línea de distribución en baja tensión que discurre por la vía pública a que da frente el solar.

3.3. NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES OFICIALES

3.3.1. NORMAS DE CARACTER GENERAL

- Orden FOM/1848/2008, de 16 de octubre, por la que se aprueba definitivamente la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Palencia.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo.
- Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 3/2010, de 26 de marzo, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación.

3.3.2. ESTRUCTURAS

A) ACCIONES EN LA EDIFICACION

- CTE: DB-SE AE. Acciones en la edificación. Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)

B) ACERO

- CTE: DB-SE A. Seguridad estructural. Acero. Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

C) FABRICA DE LADRILLO

- Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE FL-90: Muros resistentes de fábrica de ladrillo.

D) HORMIGON

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

3.3.3. INSTALACIONES

A) AGUA

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Decreto 134/2011, de 17 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

B) AUDIVISUALES Y ANTENAS

- Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
- Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, relativo al Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de los edificios y a la Orden CTE/1296/2003 del Ministerio de Ciencia y Tecnología de 14 de mayo de 2003 que desarrolla el citado Reglamento.
- Orden ITC 1077/2006, de 6 de abril, por la que se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de edificios.

C) CALEFACCION, CLIMATIZACION Y AGUA CALIENTE SANITARIA

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), teniendo en cuenta las correcciones de errores y modificaciones realizadas sobre el mismo a partir de su publicación en el B.O.E. del 29 de agosto de 2007.

D) ELECTRICIDAD

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT 01 a 51, de 18/9/2002.

E) INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE 298, DE 14/12/1993. Corrección de errores: BOE 109, de 7/5/1994.
- Orden de 31 de mayo de 1982, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se aprueba las Instrucciones técnicas para aparatos de presión ITC-MIE-APS "Extintores de incendios" (BOE 23 de junio de 1982); y actualizaciones posteriores.
- Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo, BOE 101, DE 28/4/1998.

3.3.4. PROTECCION

A) AISLAMIENTO ACUSTICO

- CTE: HR. Protección frente al ruido. Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

B) PROTECCION CONTRA INCENDIOS

- CTE: SI. Seguridad en caso de Incendio. Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

C) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables, BOE 269, DE 10/11/1995.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, BOE 97, de 23/4/1997.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular torsolumbares, para los trabajadores, BOE 97, de 23/4/1997.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo, BOE 188, de 7/8/1997.

D) ATMOSFERICA

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmosfera.

3.3.5. BARRERAS ARQUITECTONICAS

- Ley 3/1998, de 24 de junio, de accesibilidad y supresión de barreras, BOCyL 123, de 1 de julio de 1998.
- Decreto 217/2001, de Castilla y León, de 30 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de barreras BOCyL Nº 172, de 4 de septiembre de 2001.

3.3.6. MEDIO AMBIENTE

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, BOE 157, de 2/7/2002.
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León, BOE 103, de 30/4/2003.
- Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre desechos y residuos sólidos urbanos.
- Real Decreto Legislativo 1163/1986, de 13 de junio, de adaptación de la ley sobre desechos y residuos sólidos urbanos a la Directiva 75/442 CEE de 15 de julio de 1975.
- Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales.
- Orden de 23 de diciembre de 1986, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, porque se establecen las normas complementarias de vertidos de aguas residuales.

- Real Decreto 509-1996, d 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Decreto 3/1995, de 12 de enero, por el que se establecen las condiciones que deberán cumplir las actividades clasificadas, por sus niveles sonoros o de vibraciones, BOCyL nº 11 de 17/1/1995, página 409.

4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

4.1. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

La Solución planteada en el presente Proyecto se trata de un edificio de una planta baja sobre rasante. En dicha planta se proyectara las correspondientes circulaciones, zonas comunes y privadas, y demás cuartos de instalaciones.

Para una mayor profundización en el diseño y funcionamiento de los diferentes servicios, se describe a continuación:

4.1.1. OCUPACION DE PLANTA

El edificio principal ocupa una parcela de forma Rectangular con su lado mayor alineado a la Avenida Cataluña y los dos lados menores a las Calles Francia y Andalucía. La Superficie ocupada cerrada del edificio es de 1927,8 m², la zona de dársenas es 1960,2 m², la zona de aparcamientos es 3716 m².

4.1.2. ACCESOS

El Acceso de Autobuses a la Estación se realiza desde la Calle Francia por el Este del Edificio, a través de un carril específico para ellos.

La Salida de Autobuses a la Estación se realiza desde la Calle Andalucía por el Oeste del Edificio, a través de un carril específico para ellos, lo que evita que los autobuses no tengan que esperar a incorporarse a la circulación.

El Acceso principal de Peatones se efectúa desde la Avenida Cataluña, el Edificio Principal dispone de dos Accesos para una mayor comodidad.

La circulación de autobuses proveniente de la zona Norte accederá a través de la circunvalación A-65, seguido de las Avenidas de Cuba y Brasilia, y posteriormente la Avenida de Cataluña y Calle Francia. Los autobuses provenientes del Sur, accederán por la Autovía A-67, seguido de la P-11, y continúan por la Calle Andalucía y posteriormente la Avenida de Cataluña y Calle Francia.

La alteración del tráfico durante el transcurso de las obras será mínima, puesto que solo se actuará de forma puntual en las vías existentes: las Calles Francia y Andalucía y Avenida de Cataluña.

En la entrada de la estación se dispondrán de 4 carriles, dos para la parada de Taxis, y los otros dos para los distintos vehículos que dejan o esperan a los clientes.

También se dispondrán de una zona de aparcamientos, los cuales se encuentran en la cara oeste del edificio principal, a dicha zona, se accederá por la Avenida Cataluña y se saldrá por la Calle Andalucía.

4.1.3. ORGANIZACION

La Estación se compone de dos elementos importantes: el Edificio de Servicios de Viajeros y la Zona de Dársenas para los pasajeros y autobuses.

- A) El Edificio de Servicios de Viajeros constituye una Edificación cerrada Acristalada en la zona central del mismo de forma lineal orientada al Norte, en paralelo a la Avenida de Cataluña, a través de la cual se accede a la Zona de Dársenas, que acoge la totalidad de los Servicios de los Viajeros (Cafetería, Aseos, Tienda, Consigna, Venta de Tickets, Vestíbulo, Sala de Espera, Sala de Control, Sala de Conductores, etc.).
- B) La Zona de Dársenas orientada al Sur, forma un gran espacio Rectangular, donde habrá espacio suficiente espacio para el tránsito de Viajeros y luego espacio para la Maniobra de los Autobuses.

El Recinto estará cubierto en las Zonas de Dársenas y descubierto en el resto.

4.1.4. DISTRIBUCION POR ZONAS

4.1.4.1. Zona de las Dársenas

La Zona de Dársenas tiene una sola Planta, situada a cota 0,00, y reúne los siguientes servicios:

15 Dársenas Operativas y 4 en Espera.

Las Dársenas Operativas se dispondrán en forma de batería con el lado común contiguo al Edificio de Servicios de Viajeros, reservando un espacio interior para la circulación de Autobuses.

El Acceso de los Autobuses a la Estación se realiza desde la Calle Francia y la salida de los mismos por la Calle Andalucía, lo que sea un método eficiente y no interrumpe las maniobras de los autobuses dentro del recinto.

La distribución de las dársenas permite una gran Eficiencia de Funcionamiento, ya que existen dos carriles en el espacio de las Maniobras de los Autobuses, uno de ellos será el de entrada a los dársenas correspondientes y el otro será de movimiento continuo de Autobuses, lo que se reduzcan al mínimo las interferencias de las maniobras de entrada y salida de los autobuses de las dársenas.

A las Dársenas de pasajeros se accede por el Edificio Principal, pero también habrá otro acceso por el aparcamiento de los clientes. Las zonas de pasajeros quedan protegidas de la lluvia y el viento y estarán acondicionadas por bancos.

4.1.4.2. Edificio de Servicios de Viajeros

El Edificio de Servicios se compone de una única planta, con los siguientes servicios:

Planta Baja

En la Planta Baja se disponen de los siguientes servicios:

- El Vestíbulo Principal, que constituye un gran espacio, con tres accesos al Edificio Principal, uno en la zona de aparcamiento de clientes, y otros dos en la fachada principal.
- En su interior se encuentra el Servicio de Venta de Billetes, estos se disponen en forma de U, lo que hace que se vean a simple vista todos los mostradores, en el centro de los mismos se encontrara un punto de información y asistencia.
- En la zona central Edificio Principal y en frente del Servicio de Venta de Billetes se encuentra la Sala de Espera, la cual da acceso a las Dársenas.
- La Cafetería-Restaurante, esta zona se encuentra en la parte derecha del Edificio Principal, tendrá doble acceso, uno por el Vestíbulo Principal y otro por el exterior el Edificio.
En dicha zona se encontrara una zona de servicios para la misma, compuesta por cocina, almacén, cuarto de basuras y vestuarios.
- Los Aseos de la Estación, están situados en la parte derecha del Edificio Principal, entre la Cafetería-Restaurante y el Vestíbulo Principal.
- Una Zona de Tienda, situada a la izquierda del Edificio Principal.
- Una Zona de Consigna de Equipajes, situada a la izquierda del Edificio Principal.
- Una Sala de Control de los Sistemas de la Estación, estará situada con vista directa sobre la Zona de Dársenas.
- Una serie de Oficinas, en la que estará ocupada por la Gerencia y Contabilidad de la Estación.
- Los Aseos de la zona de Oficinas y Sala de Control.
- Una Zona de Conductores, con una sala común, varios dormitorios y vestuarios.
- Un cuarto de Limpieza y un Cuarto de Mantenimiento, en ellos estarán alojados los distintos medios para realizar las labores de limpieza y mantenimiento del Edificio.
- Una Zona de Instalaciones, en esta zona se encuentra los cuartos de instalaciones y de Servicio, que son los siguientes:
 - Cuarto de Climatización.
 - Cuarto de Telecomunicaciones.
 - Cuarto de Instalaciones Informáticas.
 - Dos cuartos de Electricidad.
 - Un Almacén General.
 - Un vestuario.
 - Un aseo.

4.1.5. ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO

Comprende las actuaciones siguientes:

1. Reurbanización de las Aceras de las Calles Francia y Andalucía, y Avenida de Cataluña, en la Avenida Andalucía deben remodelarse para acoger la zona de Parada de Taxis y Entrada y Salida de Vehículos.
2. Acondicionamiento del Acceso y Salida de Autobuses a la Estación y Vehículos, desde el carril propio de entrada y el carril de salida de los Autobuses, como el acceso y salida de los vehículos al aparcamiento, y la zona de los taxis-clientes.
3. Reconstitución de las Zonas de Parque afectadas, mediante la reconstitución paisajística y vegetal de la zona que rodeada a la parcela.

En el **Anexo 10** se hace un estudio del **IMPACTO AMBIENTAL** sobre la Edificación sobre el entorno.

4.1.6. SERVICIOS URBANOS AFECTADOS

El proyecto de la nueva estación de autobuses afecta a una serie de servicios existentes, como son: abastecimiento de agua, saneamiento, energía eléctrica.

4.1.6.1. Abastecimiento

Se prevé una canalización de abastecimiento de agua, está situada en la zona Este del edificio. La longitud del desvío son 30 m.

4.1.6.2. Saneamiento

Se disponen de dos saneamientos, una por cada lado del edificio, la distancia entre ambos ovoides, es de 50 m., este ovoide será de 800/1200, proveniente de la propia calle.

4.1.6.3. Energía Eléctrica

La esquina noroeste de la estación afecta a una canalización de energía eléctrica que será la que suministre.

4.2. PROGRAMA DE NECESIDADES

El Programa de necesidades que se recibe por parte de la nueva Estación de Autobuses para la redacción del presente proyecto se refiere a la adecuación de los espacios para el uso, con el máximo confort posible de los espacios.

4.2.1. ZONA DE DÁRSENAS

Para calcular la relación de dársenas necesarias tenemos que tener en cuenta las siguientes variables e hipótesis técnicas:

- Número de expediciones totales (llegadas y salidas) de cada uno de los servicios de autobuses.
- Periodo de funcionamiento de coincidencia de las horas en las que está abierta la Estación (de las 7 a las 23 horas).
- Tiempo total máximo de ocupación de dársena por autobús de treinta minutos (veinte minutos antes de salida y diez minutos después de llegada).
- Frecuencia media de operación de los servicios de transporte.

Después de estas hipótesis, se contara con 15 Autobuses Operativos y 4 más de Espera.

4.2.2. EDIFICIO DE SERVICIOS DE VIAJEROS

Contará con los siguientes servicios:

- Vestíbulo General de Acceso
- Sala de Espera
- Cafetería-Restaurante (cocina, almacén, cuarto de basuras, vestuarios, etc.)
- Área de Venta de Billetes
- Consigna de Equipajes
- Tienda (Kiosko, prensa, dulces, etc.)
- Zona de Oficinas
- Sala de Control de Sistema
- Zona de Conductores (dormitorios, vestuario)
- Área de Instalaciones
- Aseos Generales
- Accesos, Circulaciones y Vías de Evacuación.

4.3. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

4.3.1. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

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

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección de 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:	<p>Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.</p> <p>Se trata de un edificio cuyo núcleo de comunicaciones se ha dispuesto de tal manera que reduzcan lo máximo posible los recorridos interiores.</p> <p>En el edificio se ha primado, así mismo, la reducción de recorridos de circulación no útiles, como son los pasillos, ubicando las zonas comunes del edificio en la parte central del mismo.</p> <p>En cuanto a las dimensiones de las dependencias se ha seguido lo dispuesto por el Decreto de habitabilidad en vigor.</p> <p>El edificio está dotado de todos los servicios básicos, así como los de telecomunicaciones.</p>
Requisitos básicos relativos a la seguridad:	<p>Seguridad estructural, 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 comprometen directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.</p> <p>Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar y diseñar el sistema estructural para la edificación son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.</p>

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
MEMORIA

	<p>Seguridad en caso de incendio, 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 extensión y rescate.</p> <p>Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.</p> <p>Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al exigido.</p> <p>El acceso desde al exterior de la fachada está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación.</p> <p>No se produce incompatibilidad de usos, y no se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal.</p> <p>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.</p> <hr/> <p>Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga un riesgo de accidente para las personas.</p> <p>La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se han proyectado de tal manera que puedan ser usados 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.</p>
<p>Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:</p>	<p>Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen 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> <p>El edificio reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.</p> <p>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, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.</p> <p>El edificio en su conjunto, dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida y disponen de medios para que sus recinto se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.</p> <p>Así como dispone 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 agua.</p>

MEMORIA

	<p>El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.</p> <p>Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.</p> <p>Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de zonas de comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.</p> <p>Todos los elementos constructivos horizontales (cubiertas transitables), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.</p> <p>Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que consiga un uso adicional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.</p> <p>La edificación proyectada dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno.</p> <p>Las características de aislamiento e inercia térmica, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intensidades que puedan perjudicar las características de la envolvente.</p> <p>Se ha tenido en cuenta especialmente de tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.</p> <p>La edificación proyectada disponen de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de los 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.</p> <p>La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá mediante la instalación de unos termos eléctricos, que cubrirán la demanda necesaria.</p> <p>Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.</p>
--	---

4.3.2. CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECIFICAS

Estatales	
EHE-08	Se cumplen con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto con el resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.
REBT	Se cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002).
RITE	Se cumple con las prescripciones del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 1027/2007).

4.4. FICHA URBANÍSTICA

En este apartado se procede a comparar el contenido de las distintas normativas de aplicación con la proyectada, y en concreto con las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con Ámbito Provincial de Palencia.

DATOS DEL PROYECTO

Título del trabajo: PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURA NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
Emplazamiento: Calle Andalucía, 1
Localidad: PALENCIA
Propietario(s): AYUNTAMIENTO DE PALENCIA
Autor Proyecto: RODRIGO DONIS FERNANDEZ

DATOS URBANÍSTICOS

Planeamiento: PGOU DE PALENCIA
Normativa vigente: NORMATIVA URBANISTICA DEL PGOU
Clasificación del suelo: SUELO URBANO
Ordenanzas: ZONA DE ORDENANZA 8: EQUIPAMIENTOS
Servicios urbanísticos: Todos los servicios urbanísticos conforme al artículo 11 de la Ley 5/1999.

CONCEPTO O ELEMENTO A JUSTIFICAR	EN NORMATIVA	EN PROYECTO
1. CONDICIONES DE USO		
Servicios Públicos	Permitido	Proyectado
2. CONDICIONES DE EDIFICACIÓN		
Ocupación máxima de parcela	100%	100%
Edificabilidad máxima	2 m ² /m ²	0,51 m ² /m ²
Nº máxima de plantas	2	No hay
Retranqueos en linderos	5 m	4,88
Pendiente máxima de cubierta	50 %	1 %
Altura máxima	12 m	7,5 m
3. CONDICIONES HIGIENICO - SANITARIAS		
Condiciones Higiénico - Sanitarias	Según PGOU	Según PGOU
4. CONDICIONES DE COMPOSICION		
Condiciones estéticas	Según PGOU	Según PGOU

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

4.5. DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO

Descripción del edificio y volumen	<p>El solar tiene forma Rectangular, tal y como se describe en el plano de parcela, Plano Nº 4.</p> <p>La geometría del edificio, que se deduce de la aplicación sobre el solar de la ordenanza municipal, es la que se recoge en el conjunto de planos que describen el proyecto.</p> <p>Volumen: El volumen del edificio es el resultante de la aplicación de las ordenanzas urbanísticas y los parámetros relativos a habitabilidad y funcionalidad.</p>
Accesos	<p>El acceso principal se produce por la Avenida de Cataluña, el acceso de los clientes y los taxis, accederán por un espacio reservado para ello hasta la entrada principal. Los clientes tendrán un acceso a un aparcamiento, que tendrá la entrada en la misma avenida. La entrada y la salida de los autobuses se realizarán por las Calles Francia y Andalucía, respectivamente.</p> <p>El edificio cuenta con tres accesos al edificio principal, dos en la fachada principal y otro por la zona de aparcamiento. Para acceder a la zona de la cafetería-restaurante se podrá acceder por el interior del edificio o por el exterior del mismo.</p> <p>El edificio contará con las entradas para zona de instalaciones, de servicio de cafetería-restaurante y zona de oficinas y conductores.</p>
Evacuación	<p>El edificio cuenta con tantas salidas como entradas se han indicado anteriormente.</p> <p>Los recorridos de evacuación, como las salidas de evacuación, vienen explicado con detalle en la instalación contra incendios en el Anexo 8 y de forma gráfica en el Plano Nº 28.</p>

4.6. CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS

EDIFICIO DE SERVICIOS	
PLANTA BAJA	SUPERFICIE (m²)
Distribuidor Tienda-Consigna	49,62
Zona de Venta de Billetes	140,65
Zona de Espera y vestíbulo general	627,28
Distribuidores Cafetería	131,55
TIENDA	49,27
CONSIGNA	49,27
CAFETERÍA-RESTAURANTE	
Cafetería	121,83
Cocina	17,87
Almacén	17,02
Cuarto de Basuras	3,00
Vestuario 1	7,25
Baño 1	8,40
Vestuario 2	9,35
Baño 2	8,75
Paso a Servicio de Cafetería	23,13
ASEOS	
Masculino	38,01
Femenino	33,76
ZONA DE CONDUCTORES	
Sala de descanso	54,55
Dormitorio 1	10,67
Dormitorio 2	10,67
Vestuario 1	7,09
Baño 1	9,37
Vestuario 2	6,74
Baño 2	8,87
Paso de Sala de Conductores	12,82
OFICINAS	
Sala de Control	21,53
Oficina 1	11,80
Oficina 2	11,80
Paso de Oficinas	12,30
ASEOS-OFICINAS	
Masculino	17,05
Femenino	18,86
CUARTOS	
Cuarto de Limpieza 1	9,51
Cuarto de Maquinaria de Limpieza 2	15,65

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
MEMORIA

ZONA DE INSTALACIONES	
Cuarto de Climatización	86,22
Almacén General	44,22
Vestuario	5,74
Distribuidor zona de Instalaciones de Telecomunicaciones	5,98
Locales de Instalaciones de Telecomunicaciones	13,73
Distribuidor zona de Instalaciones de Electricidad	6,60
Locales de Instalaciones de Electricidad	15,13
Aseo	4,60
Paso de Zona de Instalaciones	47,28

4.7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO:

Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.).

4.7.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

4.7.1.1. Cimentación

Descripción del sistema	La cimentación estará formada por zapatas aisladas unidas mediante vigas de atado.
Parámetros	<p>Las zapatas estarán construidas en hormigón armado HA-25, $Y_c = 1,5$, tamaño máximo de árido de 30 mm, elaborado en central, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.</p> <p>El acero utilizado en las zapatas es el B-500S.</p> <p>Bajo la zapata, se dispondrá una capa de hormigón de limpieza HM-20 de resistencia característica de 20 N/mm² y de 10 cm de espesor.</p> <p>Las armaduras de las placas de anclaje serán de acero B-500-S corrugado.</p> <p>Profundidad del firme de la cimentación previsto a la cota de 1,00 m.</p> <p>Se dispone de estudio geotécnico del terreno, que se encuentra incorporado como anexo al proyecto, en el que se determinan los parámetros más relevantes a tener en cuenta en el diseño y dimensionado de la cimentación, tales como la tensión de trabajo admisible, presencia del nivel freático, agresividad, expansividad.</p>
Tensión admisible del terreno	3,25 kp/cm ²

4.7.1.2. Estructura Portante

Descripción del sistema	<p>La estructura portante será parcialmente plana, con una inclinación de un 1%. La estructura consta de 23 celosías con una separación entre celosías de seis metros.</p> <p>Las celosías tendrán dos medidas, en la zona del edificio principal tendrá 41,85 m. de luz, apoyada sobre 3 pilares y en la zona de los extremos de las dársenas, tendrá 14,85 m. de luz, apoyada en dos pilares.</p> <p>La altura en su totalidad será de 7,5 metros.</p> <p>Sobre las celosías irán colocadas unas correas de fijación, estas correas tienen una separación entre ellas de 1,35 metros con un perfil CF 225,2,5, de acero S275.</p>
Parámetros	<p>Los pilares que soportan la celosía, en la zona de las dársenas el perfil será de dos tipos, una de ellas será un HEB, y el otro tipo es un tubo estructural de forma cuadrada.</p> <p>La celosía estará formada por un tubo estructural de forma cuadrada.</p> <p>La celosía de 41,85 m., vendrá de fábrica dividida en 3 tramos, en las dos partes que hay que unir, se colocaran unas placas en cada extremo del cordón superior e inferior, y barra diagonal, se montara en obra.</p> <p>La representación de la división de la cercha se detalla en el PLANO Nº 17.</p> <p>Las uniones soldadas serán realizadas mediante arco eléctrico manual descubierto y electrodo fusible revestido.</p> <p>Las soldaduras se realizaran “a tope” o “en ángulo”.</p> <p>Las uniones atornilladas se realizarán mediante tornillos de alta resistencia. Todas estas uniones han sido llevadas a cabo según el CTE en su DB SE-A.</p> <p>Todas las barras y perfiles llevan una imprimación con pintura intumiscente contra el fuego R120, según el CTE en su DB SI.</p> <p>Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.</p> <p>La estructura es de una configuración sencilla, adaptándose al programa funcional de la propiedad, e intentando igualar luces, sin llegar a una modulación estricta.</p> <p>Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.</p>

4.7.1.3. Estructura Horizontal

Descripción del sistema	Podemos diferenciar para el edificio la siguiente estructura horizontal, se trata de paneles sándwich en la cubierta sustentado por correas tipo CF 225,2,5 que apoyan cada 1,35 metros sobre cada celosía.
--------------------------------	---

4.7.1.4. Estructura Vertical

Descripción del sistema	Podemos diferenciar para el edificio la siguiente estructura vertical, se trata de paneles sándwich de fachada sustentado por correas tipo CF 160,2,5 que irán apoyados en parte de arriba y de debajo de cada celosía.
--------------------------------	---

4.7.2. SISTEMA ENVOLVENTE

Conforme al "Apéndice A: Terminología", del DB HE se establecen las siguientes definiciones:

- Envoltente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.
- Envoltente térmica: Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separa los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

4.7.2.1. Fachadas

Descripción del sistema	<p>Los cerramientos de las fachadas de la edificación se proyectaran con 1 ladrillo perforado de 10 cm + cámara con aislamiento de 4 cm, donde se alojara el aislante térmico a base de paneles de lana de roca de 40 mm de espesor + un trasdosado interior con un ladrillo hueco doble de 7 cm + el guarnecido y enlucido de yeso de 1,5 cm.</p> <p>En este tipo de cerramiento irá colocado un panel sándwich de 80 mm de espesor en la fachada.</p> <p>En la fachada del Edificio de Servicios y en la fachada de las dársenas y en el lateral de la zona de los aparcamientos será Acristalada y estará compuesta por perfiles de aluminio lacado con rotura de puente térmica y vidrios dobles 4 – 12 - 6, que serán bajo emisivos y acústicos.</p> <p>En la zona de las dársenas, en el lado de los aparcamientos se colocaran unas placas prefabricadas de hormigón de 16 cm de espesor y 1,2 m de altura y por encima una reja de altura de 2,50 metros de altura.</p>
--------------------------------	---

4.7.2.2. Cubiertas

Descripción del sistema	<p>La cubierta estará formada por paneles sándwich autoportante de tipo tapajuntas de 80 mm de espesor, será de color gris, estos paneles están formados por dos caras exteriores de chapa de acero prelacadas y galvanizadas de 0,4 mm, conformadas en frío y unidas entre sí por un núcleo central aislante de espuma rígida de poliuretano expandido, estos paneles son autoportantes y de fácil montaje.</p> <p>Los paneles tienen una anchura de 1000 mm y su longitud será la de cada faldón de cubierta.</p> <p>En los cálculos del cerramiento hemos considerado el peso del cerramiento de 0,0997 kN/m².</p> <p>Los paneles se fijan al entramado de las correas mediante tornillos autorroscantes que quedan ocultos bajo el tapajuntas, dichas correas tienen un perfil CF 225,2,5, y tienen una separación entre de ellas de 1,35 metros.</p> <p>Sobre esta estructura se realizarán las perforaciones necesarias para el alojamiento de la carpintería exterior y la salida de conductos de evacuación de humos o ventilación.</p>
--------------------------------	--

4.7.2.3. Soleras y Alicatados

Descripción del sistema	<p>La solera se definirá como tipo pesado NTE-Soleras y estará formada por hormigón armado clase HA-25 con una resistencia característica de 250 kg/cm². La solera estará provista de una franja intermedia de poliestireno expandido de 22 kg/m³, el cual se ejecutara sobre arenisca de 15 cm de espesor, extendida y compactada con pisón.</p> <p>Los solados se situarán sobre la solera con terminación a pasarregla y serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- La zona de rodadura de los autobuses se pavimenta mediante aglomerado asfáltico multicapa.- La zona de andenes peatonales se pavimenta mediante enlosado de granito de color gris claro, los bordillos de los andenes serán de piezas de granito.- Los cuartos de Instalación y Almacén irán solados mediante un tratamiento de resina epoxi refinada, está irá sobre la solera de hormigón de base.- La zona de público, vestíbulo general, cafetería, consigna, tienda, aseos, pasos de las Instalaciones, cuartos de limpieza, etc., se pavimenta con enlosado de granito gris.- En la zona de servicio de la cafetería, cocina y almacén se pavimenta mediante gres antideslizante.- En la zona de oficinas, en los pasillos y aseos de las oficinas, el pavimento será de gres antideslizante.- En los locales de oficina, sala de control, zona de conductores y dormitorios, se pavimenta mediante gres.- Los vestuarios de conductores y de la cafetería se pavimentara mediante de plaquetas de gres antideslizante.
--------------------------------	--

4.7.2.4. Carpintería Exterior

Descripción del sistema	<p>Puerta Automatizada de Acceso y Salida de Vehículos a la Zona de Dársenas:</p> <p>La puerta automatizada de acceso y salida de vehículos a la Zona de Dársenas estará compuesta por perfiles y platabandas de acero galvanizado, e irá motorizada, para el control de apertura y cierre.</p> <p>Puertas a las Instalaciones, Zona de Servicio de la Cafetería y Pasos:</p> <p>Las puertas de acceso a las instalaciones, la zona de acceso al servicio de la cafetería y el Paso de las Oficinas y Conductores, será de puerta cortafuegos, estas serán puertas metálicas con las correspondientes resistencias al fuego necesarias.</p> <p>Puertas Acristaladas en Zonas de Vestíbulo:</p> <p>Las puertas y cierres acristalados del vestíbulo y de la cafetería serán mediante sistemas de perfiles de aluminio lacado y vidrio de seguridad (6+6).</p> <p>Los vidrios de todas las ventanas serán de tipo Climalit de 4x9x4 mm.</p> <p>Puerta de hierro de acceso desde el aparcamiento a la zona de dársenas.</p>
--------------------------------	--

4.7.2.5. Vidrios

Descripción del sistema	Los vidrios de todas las ventanas serán de tipo Climalit de 4x9x4 mm.
--------------------------------	---

4.7.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACION

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos proyectados cumplen con las exigencias básicas del CTE, cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describe también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

4.7.3.1. Particiones Interiores

Descripción del sistema	<p>Particiones Interiores para Usos Diferenciados:</p> <p>Se proyectan las tabiquerías interiores con ladrillo hueco doble de 7 cm + cámara con aislamiento de 4 cm, donde se alojara el aislante térmico a base de paneles de lana de roca de 40 mm de espesor + un trasdosado interior con un ladrillo hueco doble de 7 cm + el guarnecido y enlucido de yeso de 1,5 cm.</p> <p>Particiones Interiores entre locales del Mismo Uso:</p> <p>Se proyectan las tabiquerías interiores con ladrillo hueco doble de 7 cm. con guarnecido y enlucido de yeso de 1,5 cm en las caras exteriores.</p> <p>Particiones Interiores entre locales de la Zona de Instalaciones:</p> <p>Se proyectan las tabiquerías interiores con ladrillo hueco doble de 7 cm. con guarnecido y enlucido de yeso de 1,5 cm en las caras exteriores.</p>
--------------------------------	--

4.7.3.2. Carpintería Interior

Descripción del sistema	<p>La zona de entrada y salida se colocara una zona acristalada.</p> <p>Puertas de Zona de Oficinas, Zona de Conductores, Zona de servicio de cafetería, aseos, y acceso a los pasillos de venta de tickets, serán puertas estándar de madera lacada.</p> <p>Puerta Cortafuegos:</p> <p>Las puertas que separan sectores de incendio diferentes, serán puertas metálicas con las correspondientes resistencias al fuego necesarias.</p>
--------------------------------	---

4.7.4. SISTEMA DE ACABADOS

Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio:

4.7.4.1. Revestimientos

Descripción del sistema	<p>Revestimientos Exteriores:</p> <p>Se colocara un panel de fachada, tipo sándwich, que cubrirá la totalidad de toda la fachada, excepto, las zonas en las que se colocara el muro cortina.</p> <p>Revestimientos Interiores:</p> <p>Las zonas de Vestuarios, tanto de conductores, como de Cafetería, cocina, irán alicatadas de cerámica esmaltada blanca hasta el techo.</p> <p>Los Aseos de las dos zonas irán alicatadas de blanco hasta el techo.</p> <p>El resto de zonas irán con guarnecido y enlucido de yeso de 1,5 cm y pintadas con pinturas plásticas.</p>
--------------------------------	---

4.7.4.2. Techos

Descripción del sistema	<p>Edificio de Servicios:</p> <p>En el Vestíbulo General, Cafetería, zona de instalaciones, tienda y consigna:</p> <p>Se proyectan sobre el techo un falso techo de 3 metros de altura en todas las estancias. Este techo está formado por techos continuos de cartón-yeso, su fijación se realiza anclándolas en un entramado de listones de metal suspendido de la estructura de la cubierta.</p> <p>En la zona de las oficinas, sala de control y conductores, vestuarios de ambas zonas, aseos, pasillos, venta de tickets, cocina y almacén, llevara falsos techos de escayola colgados.</p> <p>Zona de Dársenas:</p> <p>En la zona de las dársenas y en la fachada principal, se colocaran largueros de madera preconformados sujetos a las correas inferiores de la cercha.</p>
--------------------------------	--

4.7.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen 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.

Las condiciones aquí descritas deberán de ajustarse a los parámetros establecidos en el DB HS y en particular a los siguientes:

HS 1 Protección frente a la humedad	<p>Muros en contacto con el terreno:</p> <p>Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y de coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo constructivo del muro y la situación de la impermeabilización.</p> <p>Suelos:</p> <p>Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota de nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo de muro con el que se limita, el tipo constructivo del suelo y el tipo de intervención en el terreno.</p> <p>Fachadas:</p> <p>Se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio, el grado de exposición al viento, el grado de impermeabilidad y la existencia de revestimiento exterior.</p>
--	---

MEMORIA

	<p>Cubiertas:</p> <p>Se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, el material de cobertura, y el sistema de evacuación de aguas.</p>
HS 2 Recogida y evacuación de residuos	<p>Para las previsiones técnicas de esta exigencia básica se ha tenido en cuenta el sistema de recogida de residuos de la localidad, la tipología de edificio público en cuanto a la dotación del almacén de contenedores de edificio y al espacio de reserva para la recogida, y el número de personas ocupantes habituales y de la capacidad de almacenamiento de los contenedores de residuos.</p>
HS 3 Calidad del aire interior	<p>Según lo dispuesto en el apartado 1.1 Ámbito de aplicación del DB HS3, este no es aplicable a edificios de uso salvo en aparcamientos y garajes.</p> <p>Por ellos las condiciones y previsiones técnicas a tener en cuenta para el cumplimiento de esta exigencia son las desarrolladas en el RITE (RD 1027/2007), tal como se señala en su IT.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior.</p>

Se colocaran dispositivos de recogida y desalojo de las aguas pluviales, así como contenedores de residuos para el almacenamiento, los cuales serán recogidos por el sistema municipal de recogidas.

4.7.6. SISTEMA DE SERVICIOS

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste:

Abastecimiento de agua	<p>Se dispondrá de suministro de agua en el edificio por parte del Ayuntamiento de Palencia de forma continua y presión suficiente. Esquema general de la instalación de un solo titular/contador.</p>
Fontanería	<p>Para la fontanería constara de la línea de acometida, y las diferentes líneas de distribución interior de agua corriente y de agua caliente sanitaria. La bomba de calor y sistema auxiliar se dispondrá en el cuarto de calderas en la zona de las instalaciones.</p> <p>Todos y cada uno de los aparatos restantes dispondrán de sifones individuales y dichos cuartos contarán con llaves de paso.</p> <p>El material de los aparatos sanitarios será de porcelana blanca, con grifería de primera calidad.</p> <p>La instalación de la fontanería se aplicara según la normativa establecida en CTE DB-HS 4 suministro de agua.</p> <p>La descripción de todas las instalaciones, planos y cálculo, están recogidos en el Anexo 4: Fontanería.</p>

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
MEMORIA

Saneamiento	<p>Los tubos para el saneamiento y el material de los aparatos serán de PVC liso con pendientes horizontales del 2%, enterrado en la planta baja, hasta la conexión a la red de alcantarillado municipal.</p> <p>La evacuación de aguas pluviales y fecales se realizara por medio de unas arquetas, impermeable a la humedad y a los olores. La unión de las mismas se realizara por medio de tuberías de PVC.</p> <p>Las aguas fecales procedentes de los inodoros, y las aguas de los lavabos y las duchas, así como las pluviales, serán recogidas por medio de un sistema de tuberías que desembocan a una arqueta, y estas van luego a la red general de alcantarillado.</p> <p>La evacuación de las aguas pluviales de la cubierta, se realizaran por medio de bajantes dispuestas en forma de canalón de PVC.</p> <p>Para la zona de aparcamientos, la evacuación de aguas se realizara directamente a arquetas de registro y arquetas de sumidero.</p> <p>El vertido de aceites a la red general de alcantarillado estará terminalmente prohibido.</p> <p>La instalación mencionada queda descrita en el Anexo 5: Saneamiento.</p>
Suministro eléctrico	<p>Red de distribución publica de baja tensión nominal de 400/230 V en alimentación trifásica, y una frecuencia de 50 z.</p> <p>Instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios.</p> <p>La instalación mencionada queda descrita en el Anexo 7: Instalación Eléctrica.</p>
Recogida de basuras	<p>Sistema de recogida de residuos centralizada con contenedores de calle de superficie.</p>

5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

5.1. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Por requisitos básicos y en relación a la exigencias básicas del CTE. Se indicaran en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

Requisitos Básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	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 comprometen directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones segura, 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.
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio, y que este no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en riesgo la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13370:1999 "Prestaciones térmicas de edificios, Trasmisión de calor por el terreno, Métodos de cálculo".

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

MEMORIA

				Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.
Funcionalidad		Utilización	Ordenanza urbanística zonal CA	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
		Accesibilidad	Ley 3/99 de Accesibilidad y Supresión de Barreras	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
		Acceso a los servicios		De telecomunicaciones audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

5.2. REQUISITOS BASICOS

Requisitos Básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No procede
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No procede
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	No procede
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	No procede
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No procede
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	No procede
Funcionalidad		Utilización	DB-SUA	No procede
		Accesibilidad	DB-SUA	No procede

5.3. LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO

Limitaciones de uso del edificio	El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de las dependencias o uso distinto del proyectado después 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 diseño no afecte a las condiciones del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructuras, instalaciones, etc.
Limitaciones de uso de las dependencias	Ninguna a destacar.
Limitación de uso de sus instalaciones	Las instalaciones se usaran en las condiciones normales previstas en este proyecto. Una utilización indebida de las mismas podría derivar en el mal funcionamiento de las mismas por la cual es de gran importancia la correcta utilización de las mismas.

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

MEMORIA CONSTRUCTIVA

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
UNA ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA
LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de
Salamanca

MEMORIA CONSTRUCTIVA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm.74, de 28 de marzo de 2006)

2. Memoria constructiva: Descripción de las soluciones adoptadas:

2.1. Sustentación del edificio

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

2.2. Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal)

Se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

2.3. Sistema envolvente

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energético de las instalaciones proyectado.

2.4. Sistema de compartición

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

2.5. Sistemas de acabados

Se indicaran las características y prescripciones de los acabados de los parámetros a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

Se indicaran los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, transporte, ascensores, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.

2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

2.7. Equipamiento

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El edificio tendrá forma de "T" en una sola planta sobre rasante, con una cubierta plana.

Las dimensiones, ajustadas a la normativa urbanística, son las siguientes:

Longitud más larga: 132 m.
Longitud más corta: 84 m.
Anchura más larga: 27 m.
Anchura más corta: 14,85 m.
Altura total: 7,5 m.
Superficie total construida: 4228,2 m².

El edificio tiene las siguientes características generales:

Cimentación de hormigón armado y solera.
Estructura formada por celosías metálicas y pilares de 5 y 5,5 metros de altura.
Cubierta formada por paneles tipo sándwich.
Cerramientos laterales formados por paneles tipo sándwich de fachada, y placas de hormigón alveolar, e interior en función de las necesidades.

El edificio dispondrá de las siguientes instalaciones:

Red de saneamiento, tanto para vertical como horizontal, para la recogida de aguas pluviales y residuales.
Instalación de fontanería para el suministro de agua caliente y fría.
Instalación eléctrica.
Instalación de climatización.
Instalación de protección contra incendios.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El acondicionamiento del terreno supondrá, el desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos, incluyendo en esta tarea la eliminación de algunos árboles que, siempre que sea posible serán trasplantados en otra área. Posteriormente se realizara el replanteo y la excavación de las zanjas para la cimentación también por medios mecánicos. Todo ello con la consiguiente retirada del material excavado y el transporte del mismo a un vertedero autorizado a un lugar en el que pueda ser utilizado este material.

Antes de proceder a la ejecución de las obras, se realizara la comprobación del estudio geotécnico. Se hará una comprobación visual, o mediante pruebas mecánicas, para que el terreno de apoyo se corresponda con las previsiones que hemos realizado en el estudio geotécnico.

3. SUSTENTACION DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

3.1. BASES DE CALCULO

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se poya según el documento DB SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

3.2. ESTUDIO GEOTECNICO

Generalidades	<p>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 ubica la construcción.</p> <p>El análisis de dicho Estudio Geotécnico, se puede consultar en el Anexo 2.</p>
Datos estimados	Terreno arcilloso y gravas. Se prevé nivel freático a cota inferior a la de la cimentación.
Tipo de reconocimiento	<p>Atendiendo a la tipología de edificación prevista, y según la clasificación que establece el CTE, se trata de un edificio C-1 (edificio de menos de 4 plantas y más de 300 m² construidos) y de terreno T-1, al no tener constancia de problemas de índole geotécnica en el entorno del emplazamiento. En base a estos parámetros se ha planificado una serie de sondeos y varias penetraciones dinámicas.</p> <p>Los resultados y conclusiones se recogen en el estudio geotécnico realizado por la empresa especializada EPTISA que se recoge como anexo a la memoria del proyecto.</p> <p>Nos encontramos a grandes rasgos ante un suelo que presenta un nivel superficial de relleno antrópico de entre 0,20 – 1,00 m, por debajo del cual aflora la arcilla margosa de compacidad muy rígida a dura. Se detecta la presencia de nivel freático a una profundidad de 2,40 – 2,80. Los parámetros</p>

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
MEMORIA

	más relevantes son:	
Parámetros geotécnicos estimados	Cota de cimentación	Mínimo : 1,00 m
	Estrato prevista para cimentar	Arcillas margosas
	Nivel freático	2,40-2,80
	Coeficiente de permeabilidad	$K_s = 10^{-7}$ cm/s
	Tensión admisible considerada	0,325 N/mm ²
	Peso específico del terreno	$\gamma = 18$ kN/m ³

4. SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

4.1. PROCEDIMIENTOS Y METODOS EMPLEADOS PARA TODO EL SISTEMA ESTRUCTURAL

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente:

- 1- Determinación de situaciones.
- 2- Establecimiento de las acciones.
- 3- Análisis estructural.
- 4- Dimensionado.

4.2. CIMENTACION

Datos y las hipótesis de partida	Terreno de topografía plana con unas características geotécnicas adecuadas para una cimentación de tipo superficial, con el nivel freático a cota muy inferior a la de la cimentación.
Programa de necesidades	Zapatas corridas con vigas de atado.
Descripción constructiva	<p>Por las características del terreno se adopta una cimentación de tipo superficial. La cimentación se proyecta mediante zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón armado. Las zapatas se arriostrarán convenientemente mediante vigas de atado, conforme a lo especificado en el Plano Nº 10.</p> <p>Se determina la profundidad del firme de la cimentación a la cota de – 1,00 m., siendo ésta susceptible de ser modificada por la dirección facultativa a la vista del terreno.</p> <p>Se harán las excavaciones hasta las cotas apropiadas, rellenando con hormigón en masa HM-20, todos los pozos negros o anomalías que puedan existir en el terreno hasta alcanzar el firme. Para garantizar que no se deterioren las armaduras inferiores de cimentación, se realizará una base de hormigón de limpieza en el fondo de las zanjas y zapatas de 10 cm. de espesor.</p> <p>La excavación se ha previsto realizarse por medios mecánicos. Los perfilados y limpiezas finales de los fondos se realizarán a mano. La excavación se realizará por puntos en aquellas zonas donde lo considere oportuna la dirección facultativa.</p>

MEMORIA

	<p>Se procederá a la colocación de tres tipos de zapatas: Para el perfil HEB 400, se colocara una placa de anclaje de 600 x 600 mm. Para el perfil HEB 240, se colocara una placa de anclaje de 440 x 440 mm. Para el tubo estructural cuadrado de 200, se colocara una placa de anclaje de 420 x 420 mm.</p>
Características de los materiales que intervienen	<p>Hormigón estructural tipo HA-25/B/30/Ila Hormigón de limpieza HM-20 de 10 cm. Acero B-500S para barras corrugadas y acero B-500S para mallas electrosoldadas.</p>

4.3. ESTRUCTURA PORTANTE

Datos y las hipótesis de partida	<p>El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta.</p> <p>La estructura proyectada estará formada por cerchas fabricadas con perfiles de acero laminado en caliente estructural tipo S-275 N/mm².</p>
Programa de necesidades	<p>La edificación será empleada para el uso de una Estación de Autobuses.</p>
Procedimientos empleados para todo el sistema estructural	<p>Para el cálculo que se ha llevado a cabo, se ha tenido en cuenta una serie de hipótesis, a la hora de calcular las diferentes acciones, sobre las correas, se ha tenido en cuenta, que la edificación tenga huecos abiertos parcial o total, o huecos cerrados en su totalidad, después de combinar todas las posibilidades, los resultados nos han dado una situación desfavorable, de la cual se ha cogido para poder calcular, todas las acciones de viento, sobre la correa de la cubierta.</p> <p>Todos los cálculos de las hipótesis, esta detallado en el Anexo 3.1: Cálculos Analíticos.</p> <p>Los datos obtenidos son los siguientes:</p> <p>Correas:</p> <p>Se ha realizado el cálculo de las acciones sobre las correas, después de combinar todas las posibilidades de huecos abiertos y cerrados, se ha elegido la hipótesis más desfavorable independientemente de que sea succión o presión para el cálculo de las correas, el resultado de la misma es de:</p> <p>Estas correas irán apoyadas sobre las celosías, las cuales tendremos dos tamaños, una grande de 41,85 m, y otra pequeña de 14,85 m.</p> <p>Estas correas irán apoyadas sobre los nudos de las celosías.</p> <p>El valor de carga uniforme de cada correa es de 28,35 kN, a este valor, hay que sumarle el valor del peso propio de la celosía, que es de 51,03 kN.</p>

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
MEMORIA

	<p>A este peso propio, se le divide entre los nudos que tiene la celosía, el cual es 32, y sacamos el valor de 1,60 kN.</p> <p>Luego el valor total que tiene que soportar cada nudo en el cordón superior es de 26,75 kN en succión.</p> <p>Los valores calculados, se detallan en el Anexo 3.1: Cálculos Analíticos.</p> <p>Los valores de los esfuerzos en el cordón inferior, se situaran en los nudos, y los valores, son los de 0,4 kNy 0,675 kN, estos valores, son debidos al peso de las conducciones de instalaciones tales como eléctrica, climatización, y peso del panel sándwich.</p> <p>También se ha calculado las posibles acciones de viento sobre las correas laterales de nuestra celosía, se ha procedido a coger la zona de viento, que se ha obtenido para obtener la acción sobre las correas de la cubierta, se obtendrá dos valores, ya que las correas estarán situadas en la parte de arriba de la celosía, y el otro valor, en la parte de debajo de la celosía y el resultado de la misma es de:</p> <p>Posteriormente se ha procedido a calcular las reacciones, y posteriormente se ha procedido a su dimensionamiento.</p> <p>Esta operación, se ha realizado, tanto para el dimensionamiento de la celosía de 41,85 m, como para la celosía de 14,85m.</p> <p>Los valores calculados, se detallan en el Anexo 3.1: Cálculos Analíticos.</p> <p>Pilares:</p> <p>Para el cálculo de las acciones de los pilares, se ha procedido a calcular los paramentos verticales sobre los pilares, con las reacciones, que me ha proporcionado el cálculo de ambas celosías, se ha procedido a dimensionar los pilares, en todos ellos, se han obtenido, que el axil, es de tracción, por ello, a la hora de verificar el dimensionamiento, se ha procedido a la comprobación de la sección y de la pieza de nuestro perfil.</p> <p>Se ha elegido dos tipos de perfiles, en la parte de las dársenas, se ha colocado un tubo estructural, de forma cuadrada, ya que por estética, se adapta perfectamente, y en el resto de pilares, se ha colocado un perfil HEB.</p> <p>Las uniones en la estructura estarán realizadas mediante soldadura a tope mediante pilar y dintel.</p> <p>La unión entre el pilar y la celosía, se realiza, por medio de unas placas, las cuales son de la medida del pilar, sobre el que va apoyado.</p> <p>A la hora de soldar la celosía a estas placas, solo se tiene que soldar, en uno de los apoyos, y los otros dos apoyos, se ajustaran mediante angulares, para que no se desplace de su sitio.</p> <p>Entre la cimentación y los pilares se realiza la unión por medio de placas de anclaje.</p> <p>Los cálculos y dimensionamiento del sistema estructural del edificio se encuentran recogidos en el Anexo 3.1: Cálculos Analíticos, y las dimensiones y detalles quedan redactados en el PLANOS N° 10 al 17.</p>
--	--

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
MEMORIA

Características de los materiales que intervienen	<p>Perfiles de acero: todos los perfiles de acero utilizados, tanto en secciones como en medidas son del tipo S-275 N/mm².</p> <p>Las diferentes uniones se lleva a cabo por medio de soldadura, estas deben realizarse de acuerdo con los estándares y normativa vigente, siendo el material de aporte del mismo tipo y características que el metal de las piezas a unir.</p>
--	--

4.4. ESTRUCTURA HORIZONTAL Y VERTICAL

Datos y las hipótesis de partida	<p>El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta.</p> <p>La estructura proyectada estará formada por paneles tipo sándwich, cuya finalidad será la de actuar como aislante soportando las acciones climáticas exteriores.</p>
Programa de necesidades	La edificación será empleada para la cubierta de una Estación de Autobuses.
Bases de cálculo	<p>El panel de la cubierta se resolverá mediante perfiles tipo CF 225,2,5, cada 1,35 m. que a su vez estarán apoyados sobre cada nudo de la celosía de la estructura principal del edificio.</p> <p>Las correas laterales, estarán situadas en la parte de arriba y de debajo de cada celosía, dependiendo de que celosía se trate.</p>
Procedimientos empleados para todo el sistema estructural	<p>La estructura se compone de 23 celosías de dos tamaños, separadas 6 m, por un lado estará la celosía de 41,85 m, de la cual se compone de 15 celosías.</p> <p>Las correas de la cubierta, están formados por un perfil CF 225,2,5, y las correas laterales, por un perfil CF 160,2,5.</p> <p>La celosía de 41,85 m, estará formado por un tubo estructural de forma cuadrada, la cual se divide en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cordón superior, el perfil será un 90 x 5 Cordón inferior, el perfil será un 90 x 5 Montantes, el perfil será un 90 x 3 Diagonales, el perfil será un 90 x 5 <p>La celosía de 14,85 m, estará formado por un tubo estructural de forma cuadrada, la cual se divide en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cordón superior, el perfil será un 90 x 5 Cordón inferior, el perfil será un 90 x 5 Montantes, el perfil será un 90 x 3 Diagonales, el perfil será un 80 x 6

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
MEMORIA

	<p>Los pilares, estará formados por dos tipos de perfiles, HEB y tubo estructural de forma cuadrada, los diferentes tipos de perfiles HEB, se pueden consultar, tanto el Anexo 3: Cálculos Analíticos, como en el PLANO Nº 13.</p> <p>Las uniones en la estructura estarán realizadas mediante soldadura a tope. Los cálculos y dimensionamiento del sistema estructural del edificio se encuentran recogidos en el Anexo 3.1: Cálculos Analíticos.</p>
<p>Características de los materiales que intervienen</p>	<p>Acero laminado en caliente estructural para los pilares HEB y las correas, tipo S-275 N/mm².</p> <p>Acero conformado para el tubo estructural, para los pilares, y para la construcción de las celosías, tipo S-275 N/mm².</p>

5. SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico y sus bases de cálculo

5.1. FACHADAS

<p>Definición constructiva</p>	<p>Cerramiento de 2 hojas de ladrillo cerámicos formada por un ladrillo perforado de 10 cm. + cámara de separación de 4 cm. donde se alojara el aislante térmico a base de planchas de lana de roca de 40 mm de espesor + un trasdosado interior con un ladrillo hueco doble de 7 cm + el guarnecido y enlucido de yeso de 1,5 cm. Ancho total de 22,5 cm.</p> <p>Los acabados se describen en el Apartado 7 de esta Memoria Constructiva.</p> <p>En este tipo de cerramiento irá colocado un panel sándwich de fachada.</p> <p>En la zona de las celosías, se colocara un panel de fachada, de las mismas características que en el resto de la fachada, irán apoyadas sobre un perfil CF 160,2,5.</p> <p>En la zona de las dársenas, en el lado de los aparcamientos se colocaran unas placas prefabricadas de hormigón de 16 cm de espesor y 1,2 m de altura y por encima una reja de altura de 2,50 metros de altura.</p> <p>En la fachada del Edificio de Servicios y en la fachada de las dársenas y en el lateral de la zona de los aparcamientos será Acristalada y estará compuesta por perfiles de aluminio lacado con rotura de puente térmica y vidrios dobles 4 – 12 – 6, que serán bajo emisivos y acústicos.</p>
---------------------------------------	---

5.2. CUBIERTA

Definición constructiva	<p>La cubierta proyectada será plana.</p> <p>La cubierta estará formada por paneles sándwich autoportante de tipo tapajuntas de 80 mm de espesor, será de color gris, estos paneles están formados por dos caras exteriores de chapa de acero prelacadas y galvanizadas de 0,4 mm, conformadas en frío y unidas entre sí por un núcleo central aislante de espuma rígida de poliuretano expandido, estos paneles son autoportantes y de fácil montaje.</p> <p>Los paneles tienen una anchura de 1000 mm y su longitud será la de cada faldón de cubierta.</p> <p>Los paneles se fijan al entramado de las correas mediante tornillos de 115 mm de longitud, autorroscantes que quedan ocultos bajo el tapajuntas, dichas correas tienen un perfil CF 225,2,5, y tienen una separación entre de ellas de 1,35 metros.</p>
--------------------------------	--

5.3. SUELOS

Definición constructiva	<p>El suelo del edificio estará compuesto por una solera tipo pesado constituida por una capa de 15 cm de arenisca, una lámina aislante de polietileno expandido de 22 kg/m³ de 4 cm impermeabilizante y una capa de hormigón armado de 20 cm de espesor, con una resistencia característica de 250 kg/cm², extendido sobre la lámina aislante.</p> <p>Posteriormente irán según las dependencias los siguientes suelos:</p> <ul style="list-style-type: none">- La zona de rodadura de los autobuses se pavimenta mediante aglomerado asfáltico multicapa.- La zona de andenes peatonales se pavimenta mediante enlosado de granito de color gris claro, en piezas de 0,50 x 0,50 m. y 6 cm. de espesor, los bordillos de los andenes serán de piezas de granito de 20 cm. de anchura y 50 cm. de longitud.- Los cuartos de Instalación y Almacén irán solados mediante un tratamiento de resina epoxi refinada, está irá sobre la solera de hormigón de base.- La zona de público, vestíbulo general, cafetería, consigna, tienda, aseos, pasos de las Instalaciones, cuartos de limpieza, etc., se pavimenta con enlosado de granito, en piezas de 0,40 x 0,40 m. y 6 cm. de espesor.- En la zona de servicio de la cafetería, cocina y almacén se pavimenta mediante gres antideslizante, en piezas de 0,40 x 0,40 m.- En la zona de oficinas: en los pasillos y aseos de las oficinas, el pavimento será de gres.- En los locales de oficina, sala de control, zona de conductores y dormitorios, se pavimenta mediante gres.- Los vestuarios de conductores y de la cafetería se pavimentara mediante de plaquetas de gres antideslizante.
--------------------------------	---

5.4. CARPINTERÍA EXTERIOR

Definición constructiva	<p>Puerta Automatizada de Acceso y Salida de Vehículos a la Zona de Dársenas:</p> <p>La puerta automatizada de acceso y salida de vehículos a la Zona de Dársenas estará compuesta por perfiles y platabandas de acero galvanizado, e irá motorizada, para el control de apertura y cierre.</p> <p>Puertas a las Instalaciones, Zona de Servicio de la Cafetería y Pasos:</p> <p>Las puertas de acceso a las instalaciones, la zona de acceso al servicio de la cafetería y el Paso de las Oficinas y Conductores, será de puerta cortafuegos, estas serán puertas metálicas con las correspondientes resistencias al fuego necesarias.</p> <p>Las medidas de cada puerta, se puede consultar el Plano CARPINTERIA Nº 27.</p> <p>Puertas Acristaladas en Zonas de Vestíbulo:</p> <p>Las puertas y cierres acristalados del vestíbulo y de la cafetería serán mediante sistemas de perfiles de aluminio lacado y vidrio de seguridad 4 -12 -6.</p> <p>Puerta de hierro de acceso desde el aparcamiento a la zona de dársenas.</p> <p>Las medidas de las puertas están en el Plano CARPINTERIA Nº 27.</p>
--------------------------------	---

5.5. HUECOS DE FACHADA

Definición constructiva	Los huecos de fachada estarán ocupados por ventanas, las medidas son 1,60 x 1,20 y serán de tipo Climalit de 4x9x4 mm.
--------------------------------	--

6. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Definición de los elementos de compartimentación relacionados en la Memoria Descriptiva con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide en su interior en recintos independientes.

6.1. PARTICIONES INTERIORES

6.1.1. Particiones Interiores para Usos Diferenciados:

Definición constructiva	Se proyectan las tabiquerías interiores con ladrillo hueco doble de 7 cm + cámara con aislamiento de 4 cm, donde se alojara el aislante térmico a base de paneles de lana de roca de 40 mm de espesor + un trasdosado interior con un ladrillo hueco doble de 7 cm + el guarnecido y enlucido de yeso de 1,5 cm.
--------------------------------	--

6.1.2. Particiones Interiores entre locales del Mismo Uso:

Definición constructiva	Se proyectan las tabiquerías interiores con ladrillo hueco doble de 7 cm. con guarnecido y enlucido de yeso de 1,5 cm en las caras exteriores.
--------------------------------	--

6.1.3. Particiones Interiores entre locales de la Zona de Instalaciones:

Definición constructiva	Se proyectan las tabiquerías interiores con ladrillo hueco doble de 7 cm. con guarnecido y enlucido de yeso de 1,5 cm en las caras exteriores.
--------------------------------	--

6.2. CARPINTERIA INTERIOR

Definición constructiva	<p>Todas las puertas interiores de las que estará formada la construcción serán abatibles con eje de giro vertical, abrirán en el sentido de evacuación y tendrán un aislamiento acústico.</p> <p>La zona de entrada y salida será acristalada.</p> <p>Puertas de Zona de Oficinas, Zona de Conductores, Zona de servicio de cafetería, aseos, y acceso a los pasillos de venta de tickets:</p> <p>Las hojas lisas de las puertas serán de 35 mm de espesor y estarán formadas por alma de tablero de partículas, bastidor de fibra con elementos intumescentes y ambas de caras con laminado de alta presión de 2,5 mm de espesor colores.</p> <p>El otro tipo de puerta para pasos interiores será de madera de roble, con hojas lisas de 35 mm y con herrajes de acero inoxidable. Se instalarán en obra sobremarcos de la misma madera a los que irá atornillado el bastidor.</p> <p>Las dimensiones están definidas en el Plano CARPINTERIA Nº 27.</p> <p>Puerta Cortafuegos:</p> <p>Las puertas de la zona de instalaciones tendrán características especiales contra el fuego presentando una resistencia al fuego. Se ha elegido puertas contra el fuego de EI2 60-C5 diseñadas para obtener una buena resistencia mecánica al fuego, estabilidad, estanqueidad, la no emisión de gases inflamables, buen aislante térmico y un buen sellado contra los humos.</p> <p>Las dimensiones están definidas en el Plano CARPINTERIA Nº 27.</p>
--------------------------------	--

7. SISTEMA DE ACABADOS

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los parámetros descritos en la Memoria Descriptiva, a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad y la habitabilidad.

7.1. REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Definición constructiva	<p>Se colocará un panel de fachada, tipo sándwich, que cubrirá la totalidad de toda la fachada, excepto, las zonas en las que se colocará el muro cortina.</p> <p>En las placas de hormigón prefabricadas se rematarán en sus juntas mediante mortero del mismo color que las placas del cerramiento.</p> <p>En la cubierta, los acabados consistirán en la colocación de los remates de la unión entre paneles, laterales y del canalón así como el correcto sellado de las diferentes uniones para la entrada de agua o viento.</p>
--------------------------------	---

7.2. REVESTIMIENTOS INTERIORES

Definición constructiva	<p>Las zonas de Vestuarios, tanto de conductores, como de Cafetería, cocina, irán alicatadas de cerámica esmaltada blanca hasta el techo.</p> <p>Los Aseos de las dos zonas irán aplicados de mármol blanco hasta el techo.</p> <p>El resto de zonas irán con guarnecido y enlucido de yeso de 1,5 cm y pintadas con pinturas plásticas.</p>
--------------------------------	--

7.3. TECHOS

Definición constructiva	<p>Edificio de Servicios:</p> <p>En el Vestíbulo General, Cafetería, zona de instalaciones, tienda y consigna:</p> <p>Se proyectan sobre el techo un falso techo de 3 metros de altura en todas las estancias. Este techo está formado por techos continuos de cartón-yeso, su fijación se realiza anclándolas en un entramado de listones de metal suspendido de la estructura de la cubierta.</p> <p>En la zona de las oficinas, sala de control y conductores, vestuarios de ambas zonas, aseos, pasillos, venta de tickets, cocina y almacén, llevara falsos techos de escayola colgados.</p> <p>Zona de Dársenas:</p> <p>En la zona de las dársenas y en la fachada principal, se colocaran largueros de madera preconformados sujetos a las correas inferiores de la celosía.</p>
--------------------------------	---

8. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Como datos de partida de las distintas instalaciones será necesario conocer antes del comienzo de las obras la ubicación de las distintas acometidas de las mismas, tipo de instalación necesaria en cada caso, posición de colectores municipales para el desagüe de las aguas residuales y pluviales, necesidad de ventilación de cuartos húmedos, materiales adoptados en cada una de las instalaciones, et. Todo esto se define en los anexos correspondientes de cada instalación.

8.1. PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Datos de partida	Obra de nueva planta destinada a uso público. Superficie útil de planta baja: 1927,8 m ² .
Objetivos a cumplir	Disponer de equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio.
Prestaciones	Dotación de extintores portátiles según planos PCI Dotación de 2 Bocas de Incendio equipadas Dotación de Sistemas de detección y alarma Dotación de alumbrado de emergencia y señalización
Bases de cálculo	El edificio se ha proyectado para reducir el riesgo de los usuarios en caso de incendio accidental, para el ello el edificio cumple con lo indicado en el CTE en su DB SI. Como el edificio proyectado es de tipo de Púbrica Concurrencia el reglamento será el referente para dicha aplicación.
Descripción y características	<p>Extinción:</p> <p>Los extintores serán de clase A con una eficacia de 21-A-113B, cada uno a distancia de 15 m. de recorrido, como máximo, desde todo origen de evacuación. En las zonas de riesgo especial un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso. Los extintores estarán señalizados con una placa fotoluminiscente, conforme a la norma UNE 23035-4.</p> <p>En los planos de "PCI" se refleja la ubicación y nº total de extintores portátiles.</p> <p>Boca de incendios equipadas (BIEs): 2</p> <p>En el Plano Nº 28 se refleja la ubicación y nº total de BIEs.</p> <p>Sistema de detección y alarma:</p> <p>Los sistemas automáticos de detección se ajustaran a lo dispuesto en la norma UNE 23.007, los pulsadores de alarma se situaran de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no supere los 25 m.</p> <p>Alumbrado de emergencia:</p> <p>Se dispondrá de alumbrado de emergencia en aplicación del REBT, que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado 8.3 de Alumbrado.</p>

8.2. ELECTRICIDAD

Datos de partida	<p>Obra de nueva planta destinada a uso público Superficie útil de planta baja: 1927,8 m². Suministro por la red de distribución de IBERDROLA, disponiendo de una acometida de tipo subterránea.</p>
Objetivos a cumplir	<p>El suministro eléctrico en baja tensión para la instalación proyectada, preservar la seguridad de las personas y bienes, asegurar el normal funcionamiento de la instalación, prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios, y contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de la instalación.</p>
Prestaciones	<p>Suministro eléctrico en baja tensión para alumbrado de emergencia, alumbrado en cuartos y dependencias, tomas de corriente, aparatos diversos en cocina y usos varios.</p>
Bases de cálculo	<p>Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Código Técnico de la Edificación. Seguridad en caso de Incendio DB SI. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. Código Técnico de la Edificación. Ahorro de Energía DB HE. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. Código Técnico de la Edificación. Seguridad de Utilización DB SU. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. Normas UNE de obligado cumplimiento, en particular UNE 20.460 PARTE7-705. Normas particulares de la Compañía Distribuidora.</p>
Descripción y características	<p>Todos los interruptores, conmutadores, tomas de enchufe y puntos de luz estarán empotrados y cumplirán con las especificaciones del REBT. La distribución y los esquemas unifilares, se detalla en los Plano Nº 31 al 34. El cálculo y dimensionamiento de la instalación eléctrica se encuentra recogido en el Anexo 7 Instalación eléctrica.</p>

8.3. ALUMBRADO

Datos de partida	<p>Obra de nueva planta destinada a uso público.</p>
Objetivos a cumplir	<p>Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar en caso de fallo normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar puntos que se señalen.</p>
Prestaciones	<p>La alimentación del alumbrado de emergencia será automático con corte breve, es decir, alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo.</p>

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
MEMORIA

Descripción y características	<p>Este alumbrado está previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tiene que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.</p> <p>Es el alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.</p> <p>Las rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo en el eje de los pasos principales, una iluminancia de 1 lux.</p> <p>En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.</p> <p>La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.</p> <p>El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación norma, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.</p> <p>Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392-93 por tratarse de luminarias para lámparas fluorescentes.</p> <p>La distribución de las luminarias, se detalla en los Planos Nº 29 al 30.</p> <p>El cálculo, dimensionamiento y descripción de los diferentes elementos se encuentra recogido en el Anexo 7 Instalación Eléctrica.</p>
--------------------------------------	--

8.4. FONTANERÍA

Datos de partida	<p>Obra de nueva planta destinada a uso público. Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión insuficientes. Caudal de suministro: 35,4 Litros/s. Presión de suministro: 45 mca (4,5 bar)</p>											
Objetivos a cumplir	<p>Disponer de medios adecuados para suministrar el 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 retorno que pueden contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.</p> <p>Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.</p>											
Prestaciones	<p>Disponer de los siguientes caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Tipo de aparato</th> <th style="text-align: center;">Caudal instantáneo mínimo de AF (l/s)</th> <th style="text-align: center;">Caudal instantáneo de ACS (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lavabo</td> <td style="text-align: center;">0,10</td> <td style="text-align: center;">0,065</td> </tr> <tr> <td>Ducha</td> <td style="text-align: center;">0,20</td> <td style="text-align: center;">0,10</td> </tr> </tbody> </table>			Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de AF (l/s)	Caudal instantáneo de ACS (l/s)	Lavabo	0,10	0,065	Ducha	0,20	0,10
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de AF (l/s)	Caudal instantáneo de ACS (l/s)										
Lavabo	0,10	0,065										
Ducha	0,20	0,10										

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

MEMORIA

	Inodoro con fluxometro	1,25	-
	Urinario	0,15	-
	Fregadero no doméstico	0,30	0,20
	Lavavajillas	0,25	-
	Máquina de hielos	0,20	-
	Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60°C.		
Bases de cálculo	Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITE.		
Descripción y características	<p>La instalación objeto del presente proyecto partirá de la red general de distribución de Palencia, y de acuerdo con el DB HS 4 de conducciones de agua en edificios, este sistema de suministro constará de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contador general, a instalar en fachada de edificio. - Contador individual, zona cafetería. - Instalación interior del edificio. <p>El sistema de producción de A.C.S. es mediante un acumulador y el sistema auxiliar se dispone en la zona de las instalaciones, en el cuarto de calderas. La justificación del sistema elegido que se detalla en apartados posteriores está basada en los siguientes fundamentos: racionalidad, funcionalidad, economía, facilidad de ejecución, conservación y mantenimiento.</p> <p>Las tuberías de distribución de agua caliente y fría se realizarán mediante tubería de acero galvanizado con los diámetros que se establecen en cada caso y toda la instalación se ha proyectado con conducciones de materiales normalizado y cuyas medidas se acogerán al dimensionado reglamentario.</p> <p>Se colocarán griferías cromadas en lavabos y todos los aparatos sanitarios en general, que permitan su fácil manejo sin esfuerzo.</p> <p>Se colocarán liras que aseguren la dilatación de las conducciones de agua fría y caliente, no debiéndose colocar con escayolas.</p> <p>Entre la instalación de agua fría y caliente, deberá haber una separación mínima de 4 cm. Entre ambas conducciones y de 30 cm a cualquier conducto eléctrico.</p> <p>Todos los locales húmedos del edificio tendrán llaves de paso independientes. Los sanitarios de los cuartos de aseo serán de porcelana vitrificada blanca y contará con grifería de primera calidad según se describe en los equipamientos de este documento.</p> <p>La distribución de todos los elementos, se detalla en los Planos N° 19 al 22.</p> <p>El cálculo y dimensionamiento del sistema de fontanería para el agua corriente se encuentran en el Anexo 4 Fontanería.</p>		

8.5. SANEAMIENTO

Datos de partida	Obra de nueva planta destinada a uso público.
Objetivos a cumplir	El edificio se proyecta con las redes de evacuación de aguas sanitarias y pluviales provenientes de la cubierta, las cuales son conducidas al sistema de evacuación de aguas por medio de bajantes.
Prestaciones	Los tubos de saneamiento o composición de los desagües de los aparatos se realizarán con PVC con un pendiente horizontal del 2 %.
Bases de cálculo	El cálculo y dimensionamiento se ha realizado conforme a lo dispuesto en el DB HS 5 (Evacuación de aguas)
Descripción y características	<p>Los diámetros de las tuberías de saneamiento varían según la longitud de la tubería y el uso, y estarán indicados en el esquema de la instalación. Las uniones de los codos y demás componentes serán de PVC.</p> <p>La colocación de las tuberías se hará a la vez que el sistema de cimentación para evitar interferencias y problemas de montaje.</p> <p>Las dimensiones de los diferentes elementos del sistema de evacuación de aguas pluviales se encuentran indicadas en el esquema de las instalaciones incluido en el apartado de los planos del presente proyecto.</p> <p>La distribución de todos los elementos, se detalla en los Planos Nº 23 al 25.</p> <p>El cálculo y dimensionamiento del sistema de fontanería para el agua corriente se encuentran en el Anexo 5 Saneamiento.</p>

8.6. EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

Datos de partida	Evacuación de aguas residuales y pluviales a una red de alcantarillado pública unitaria (pluviales + residuales).
Objetivos a cumplir	Disponer de medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas.
Prestaciones	Las red de evacuación deberá disponer de cierres hidráulicos, con unas pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y se autolimpiables, los diámetros serán los apropiados para los caudales previstos, será accesible o registrable para su mantenimiento y reparación, y dispondrá de un sistema de ventilación adecuado que permita el funcionamiento de los cierres hidráulicos.
Bases de cálculo	Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 5.

MEMORIA

Descripción y características	<p>Instalación de evacuación de aguas pluviales + residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad, a un pozo situado en la vía pública que constituye el punto de conexión con la red urbana de alcantarillado.</p> <p>Las arquetas de dimensiones especificadas en el Planos Nº 23 al 25 serán de ladrillo. Se colocaran arquetas en las conexiones y cambios de dirección.</p> <p>Los colectores enterrados de evacuación horizontal se ejecutaran con tubo de PVC. La pendiente de colectores no será inferior del 2 %.</p> <p>La pendiente de los colectores no será inferior del 1 %. Se colocaran piezas de registro a pie de bajante, en los encuentros, cambios de pendiente, de dirección y en tramos rectos cada 15 m. no se acometerán a un punto más de dos colectores.</p> <p>Las bajantes serán de PVC sanitario con uniones en copa lisa pegadas, con un diámetro uniforme en toda su altura.</p> <p>Los desagües de los aseos se realizaran mediante sifones individuales. La distancia del sifón a la bajante no será mayor de 2 m. Las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2 % y 4%.</p> <p>El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente.</p> <p>Se utilizara un sistema de ventilación primaria para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos.</p> <p>Los pozos de registro se ajustaran a la normativa municipal, y de no existir ésta, serán de hormigón armado o ladrillo macizo. La tapa será de fundición.</p> <p>La conexión a la red general se ejecutara de forma oblicua y en el sentido de la corriente, y con altura de resalto sobre la conducción pública.</p>
--------------------------------------	--

8.7. INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO

Datos de partida	<p>Obra de nueva planta destinada a uso público. Instalación de calefacción y agua caliente sanitaria.</p>
Objetivos a cumplir	<p>Disponer de unos medios adecuados destinados a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, con objeto de conseguir un uso racional de la energía que consumen, por consideraciones tanto económicas como de protección al medio ambiente, y teniendo en cuenta a la vez los demás requisitos básicos que deben cumplirse en el edificio, y todo ello durante un periodo de vida económicamente razonable.</p> <p>Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.</p>
Prestaciones	<p>Condiciones interiores de bienestar térmico: Temperatura operativa en verano: 23 a 25 °C. Temperatura operativa en invierno: 20 a 23 °C.</p> <p>Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60 °C.</p>

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
MEMORIA

Bases de cálculo	Diseño y dimensionado de las instalación según DB HS 4, Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
Descripción y características	<p>Se dispondrá de una bomba de calor, que se situara en la zona de instalaciones, en la sala de climatización.</p> <p>En cada instancia que este climatizada, se colocara fan-coils, este sistema se utilizara tanto para climatizar en verano, como calefactar en invierno.</p> <p>Existirán dos tipos de fan-coils: En la zona de la sala de conductores, locales de venta de tickets, sala de control y las dos oficinas, se colocaran fan coils, tipo suelo.</p> <p>En el resto de las zonas, se colocaran fan coil, tipo cassette.</p> <p>El cálculo y dimensionamiento del sistema de climatización se encuentran en el Anexo 6 Climatización.</p>

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

CUMPLIMIENTO DEL CTE

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
UNA ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA
LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de
Salamanca

1. CTE – SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

1. El objeto del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar acometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectaran, fabricaran, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos “Seguridad Estructural”, “DB SE-AE Acciones en la Edificación”, “DB SE-C Cimientos”, “DB SE-F Fábrica” y “DB SE-M Madera”, especifican 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 estructural.

10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen los 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.

10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será 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 inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB SE

	Apartado		Procede	No procede
DB SE	SE-1y SE-2	Seguridad estructural	X	
DB SE-AE	SE-AE	Acciones en la edificación	X	
DB SE-C	SE-C	Cimentaciones	X	
DB SE-A	SE-A	Estructura de acero	X	
DB SE-F	SE-F	Estructuras de fábrica		X
DB SE-M	SE-M	Estructuras de madera		X
Se ha tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:				
	Apartado		Procede	No procede
NCSE	NCSE	Norma de construcción sismorresistente	X	
EHE	EHE	Instrucción de hormigón estructural	X	

A continuación se justifican las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas de Documento Básico.

1.1. SE 1 y SE 2: RESISTENCIA Y ESTABILIDAD – APTITUD AL SERVICIO

1.1.1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de situaciones de dimensionado - Establecimiento de la acciones - Análisis estructural - Dimensionado 	
Situaciones de dimensionado	Persistentes	Condiciones normales de uso
	Transitorias	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado
	Extraordinarias	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio
Período de servicio	50 años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado límite	Situaciones que de ser superadas, pueden considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.	
Resistencia y estabilidad	<p>ESTADO LIMITE ULTIMO Situación que de ser superado, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de equilibrio - Deformación excesiva - Transformación estructura en mecanismo - Rotura de elementos estructurales o sus uniones - Inestabilidad de elementos estructurales 	
Aptitud de servicio	<p>ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que se ser superada se afecta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El nivel de confort y bienestar de los usuarios - Correcto funcionamiento del edificio - Apariencia de la construcción 	

1.1.2. Acciones

Clasificación de las acciones	Permanentes	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable, acciones reológicas.
	Variables	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, uso y acciones climáticas
	Accidentales	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

1.1.3. Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

1.1.4. Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas	La limitación de flecha, es de 1/300 de la luz
Desplazamientos horizontales	El desplome total límite es 1/500 de la altura total

1.2. SE – AE: ACCIONES EN LA EDIFICACION

Acciones Permanentes (G)	Peso propio de la estructura	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, pilares, dinteles y correas, calculados a partir de su sección bruta.
	Cargar muertas	Se estiman uniformemente repartidos en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento	Estos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB SE-AE se incluyen los pesos de los materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB SE-C.

Acciones Variables (Q)	La sobrecarga de uso	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1.
	Las acciones climáticas	<p>El viento: Se sigue el punto 3.3. del DB SE-AE del CTE para calcular la presión estática La presión dinámica del viento, Q_b para Palencia (zona B) es de 0,45 kN/m², correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.</p> <p>La temperatura: En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y correas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.</p> <p>La nieve: Se adopta un valor de sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0,4 \text{ KN/m}^2$.</p>

Conforme a lo establecido en la tabla 3.1., del DB SE-AE, las sobrecargas de uso que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las siguientes:

CARGAS DE CALCULO:

Cargas Permanentes:

Peso propio correa a un perfil CF- 225,2,5: 0,0821 kN/m
Peso propio Panel tipo Sandwich: 0,0997 kN/m²

Cargas Variables:

Nieve: 0,4 kN/m²
Viento succión: - 2,01 kN/m²
Viento presión: 1,26 kN/m²
Carga uniforme: 0,4 kN/m²
Carga concentrada: 1 kN/m²

Coefficientes de Mayoración:

Cargas permanentes: 1,35
Cargas variables: 1,50

1.3. SE – C: CIMENTACIONES

1.3.1. Bases de cálculo

Comprobaciones	El dimensionamiento de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite (apartado 3.2.1. DB SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2. DB SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Acciones	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el DB SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en el que se apoya según el DB SE.

1.3.2. Estudio geotécnico

Generalidades	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 ubica la construcción.
Datos estimados	Terreno arcilloso y gravas. Se prevé nivel freático a cota inferior a la de la cimentación.

MEMORIA

Tipo de reconocimiento	<p>Atendiendo a la tipología de edificación prevista, y según la clasificación que establece el CTE, se trata de un edificio C-1 (edificio de menos de 4 plantas y más de 300 m² construidos) y de terreno T-1, al no tener constancia de problemas de índole geotécnica en el entorno del emplazamiento. En base a estos parámetros se ha planificado una serie de sondeos y varias penetraciones dinámicas.</p> <p>Los resultados y conclusiones se recogen en el estudio geotécnico realizado por la empresa especializada EPTISA que se recoge como anejo a la memoria del proyecto.</p> <p>Nos encontramos a grandes rasgos ante un suelo que presenta un nivel superficial de relleno antrópico de entre 0,20 – 1,00 m, por debajo del cual aflora la arcilla margosa de compacidad muy rígida a dura. Se detecta la presencia de nivel freático a una profundidad de 2,40 – 2,80. Los parámetros más relevantes son:</p>												
	Parámetros geotécnicos estimados	<table border="1"> <tr> <td>Cota de cimentación</td> <td>Mínimo : 1,00 m</td> </tr> <tr> <td>Estrato prevista para cimentar</td> <td>Arcillas margosas</td> </tr> <tr> <td>Nivel freático</td> <td>2,40-2,80</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente de permeabilidad</td> <td>Ks = 10⁻⁷ cm/s</td> </tr> <tr> <td>Tensión admisible considerada</td> <td>0,325 N/mm²</td> </tr> <tr> <td>Peso específico del terreno</td> <td>Y = 18 kN/m³</td> </tr> </table>	Cota de cimentación	Mínimo : 1,00 m	Estrato prevista para cimentar	Arcillas margosas	Nivel freático	2,40-2,80	Coefficiente de permeabilidad	Ks = 10 ⁻⁷ cm/s	Tensión admisible considerada	0,325 N/mm ²	Peso específico del terreno
Cota de cimentación	Mínimo : 1,00 m												
Estrato prevista para cimentar	Arcillas margosas												
Nivel freático	2,40-2,80												
Coefficiente de permeabilidad	Ks = 10 ⁻⁷ cm/s												
Tensión admisible considerada	0,325 N/mm ²												
Peso específico del terreno	Y = 18 kN/m ³												

1.3.3. Cimentación

Descripción	<p>La cimentación será de tipo superficial. Se proyecta con zanjas y zapatas aisladas y correas de atado, construidas en hormigón armado. Su elaboración está realizada en central, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.</p> <p>Bajo la zapata, se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de HM-20 de resistencia característica de 20 N/mm² y de 10 cm de espesor.</p>
Material adoptado	<p>Hormigón estructural tipo HA-25 Hormigón de limpieza HM-20 de 10 cm. Acero B-500S para barras corrugadas y acero B-500T para mallas electrosoldadas.</p>
Dimensiones y armado	<p>Las dimensiones y armados se indican en el Plano Nº 11. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5. de la Instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.</p>
Condiciones de ejecución	<p>Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza de un espesor de 10 cm, que sirve a las zanjas y zapatas de cimentación.</p>

1.4. SE – A: ACERO

1.4.1. Descripción del sistema estructural

Estructura	Pilares metálicos tipo HEB y vigas metálicos tipo CF. Los esfuerzos horizontales se transmiten a la cimentación a través de celosías.
Tipos de apoyo	La estructura se ha considerado apoyada en la cimentación.
Tipos de uniones	Las uniones se proyectan mediante soldadura a tope. En el cálculo se han considerado rígidas.

1.5. NCSE-02: NORMA DE CONSTRUCCION SISMORRESISTENTE

R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

1.5.1. Acción sísmica

Clasificación de la construcción	De acuerdo con el Art. 1.2.2. se trata de un edificio de importancia normal
Tipo de estructura	Cubierta plana
Aceleración sísmica básica (a_b)	$a_b < 0,04$ g (siendo g la aceleración de la gravedad)
Ámbito de aplicación de la Norma	No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación, pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica a_b inferior a 0,04g, conforme al Art. 1.2.1 y al Mapa de Peligrosidad de la figura 2.1. de la mencionada norma. Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estados límites últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.

1.6. EHE – 08: INSTRUCCION DE HORMIGON ESTRUCTURAL

R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

1.6.1. Descripción del sistema estructural

Cimentación	Se realizara mediante zapatas aisladas de hormigón armado
Estructura	Pilares y vigas de acero

2. CTE – SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1 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.

2 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.

3 El Documento Básico 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”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 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.

11.3 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.

11.4 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.

11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 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.

Tipo de Proyecto y Ámbito de aplicación del DB SI

Tipo de proyecto: BASICO + EJECUCION
Tipo de obras previstas: OBRA DE NUEVA PLANTA
Uso: PÚBLICA CONCURRENCIA

Características generales del edificio.

Superficie útil de planta baja: 1927,8 m².

A continuación se justifican las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas de Documento Básico.

Cabe destacar, que la justificación que se expone a continuación, en el **Anexo 8: Protección contra incendios**, se detallan todos los apartados.

2.1. SECCION SI 1: PROPAGACION INTERIOR

2.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

Aplicando la Tabla 1.1: Condiciones de compartimentación en sectores de incendio, lo aplicamos nuestro edificio, se trata de una zona de uso de Pública Concurrencia cuya ocupación máxima excede de 500 personas, se puede considerar un solo sector de incendio. Además no supera los 2500 m², por lo que sería válido.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

<i>Usos previstos del edificio o establecimiento</i>	<i>Condiciones</i>
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo establecimiento debe constituir <i>sector de incendio</i> diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². <li style="border: 2px solid black; padding: 2px;">Zona de <i>uso Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas.
Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ul style="list-style-type: none"> a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestibulos de independencia</i>, o bien mediante <i>salidas de edificio</i>; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos; d) la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las cajas escénicas deben constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado.

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
MEMORIA

Para Pública Concurrencia, con planta sobre rasante, en edificio con altura de evacuación menor de 15 m, la resistencia al fuego será mínimo EI90, según la tabla 1.2: Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

2.1.2. Locales y zonas de riesgo especial

Después de lo expuesto en la tabla 2.1: Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios, se considera zona de riesgo especial bajo donde está situado el Almacén General, la sala de calderas, Cuartos de Electricidad, Cuartos de Telecomunicaciones, Cuarto de Limpieza y la zona de la Cafetería, todo ello, en cada zona en la que hemos mencionado, la potencia nominal se encuentra en el margen que viene descrita en dicha tabla.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido		
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100 < V ≤ 200 m ³	200 < V ≤ 400 m ³	V > 400 m ³
- Almacén de residuos	5 < S ≤ 15 m ²	15 < S ≤ 30 m ²	S > 30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20 < P ≤ 30 kW	30 < P ≤ 50 kW	P > 50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20 < S ≤ 100 m ²	100 < S ≤ 200 m ²	S > 200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70 < P ≤ 200 kW	200 < P ≤ 600 kW	P > 600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco	En todo caso		
refrigerante halogenado	Ps400 kW	P>400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S ≤ 3 m ²	S > 3 m ²	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		

Para los locales de Riesgo Bajo, tenemos que consultar la Tabla 2.2: Condiciones de las zonas de riesgo especial integrados en edificios, por ello, en la estructura portante, en las paredes y techos, nos tendremos que basar en lo que viene reflejado en dicha tabla.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

2.1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

Nuestra edificación no tiene espacios ocultos.

2.1.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Todos los elementos constructivos de la edificación cumplen con las condiciones de reacción al fuego que establecen en la Tabla 4.1: Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, se establecerá que las paredes y el techo del edificio tendrán revestimientos con C-s2,d0 y los suelos una resistencia E_{FL}. Por otro lado, los pasillos tendrán en las paredes y techos, B-s1,d0 y suelos C_{FL}-s1., y en el recinto de Riesgo Especial, en las paredes y techos, B-s1,d0, y suelos B_{FL}-s1.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

2.2. SECCION SI 2: PROPAGACION EXTERIOR

2.2.1. Medianerías y fachadas.

No es de aplicación, por no haber edificaciones al lado, y estar sobre rasante la edificación.

2.2.2. Cubiertas

En nuestro caso, al tener instalado en la cubierta un panel tipo sándwich, de espesor de 80mm, con una reacción al fuego de B, s3, d0 según UNE-EN 13.501.

2.3. SECCION SI 3: EVACUACION DE OCUPANTES

2.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Consultando lo que el DB, nos expone, cumple todo lo expuesto.

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.
- b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

2.3.2. Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Pública concurcencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2	
Zonas de público en terminales de transporte	10	
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10	

El proceso de cálculo de la ocupación, se puede consultar en el **Anexo 8: Protección contra Incendios**, donde se calcula la ocupación total en cada zona.

- Ocupación Total Zona General: 185 P
- Ocupación Zona de Cafetería: 109 P

2.3.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

No hace falta disponer de salidas en la zona de las dársenas, ya que se encuentra en una zona con buenos recorridos de evacuación, por la entrada y salida de los autobuses.

Zona del Vestíbulo – Zona de la Cafetería: se dispone de Tres salidas directas al Exterior, más Cuatro salidas a la Zona de las Dársenas y una salida de emergencia.

Longitud de recorridos < 50 m.

Longitud de recorrido alternativo < 25 m.

2.3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

Zona de Dársenas

Puertas: $A = P/6//200 = 1546/6/200 = 1,28$ m.
Anchura de Puertas = 1,60 > 1,28 m **CUMPLE**

Edificio de Servicios

Zona General:

Puertas: $A = P/6//200 = 185/3/200 = 0,46$ m
Anchura: 1,60 > 0,46 m **CUMPLE**

Cafetería:

Puertas: $A = P/6//200 = 109/2/200 = 0,27$ m
Anchura: 1,60 > 0,27 m **CUMPLE**

1 El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.

2.3.5. Protección de las Escaleras

En nuestro proyecto no es de aplicación.

2.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

- 1- Las puertas serán abatibles, con eje de giro vertical y su dispositivo de cierre será un dispositivo fácil y rápida apertura desde el lado de la evacuación, sin tener que utilizar llave ni actuar sobre más de un mecanismo.
- 2- Todas las puertas de salida abrirán en el sentido de la evacuación, a excepción de las de los Locales de Instalaciones, de ocupación nula o inferior a 50 P.
- 3- La fuerza de apertura de las puertas no excederá de 25 N en general y 65 N cuando sea resistente al fuego, aplicada a la altura de 1 m.
- 4- Las Puertas Automáticas de Acceso al Vestíbulo general, dispondrán de un Sistema de Apertura Automatizada en caso de Incendio.

2.3.7. Señalización de los medios de evacuación

1 Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, 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 y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse 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 los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma 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.

2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir 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.

Se colocaran las señales de salida y dirección con el tamaño adecuado.

2.3.8. Control de humo de incendio

1 En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- a) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas.

Zona de Dársenas

El edificio de Dársenas es Abierto y Cubierto Únicamente en la Zona Perimetral, por lo que la evacuación de Humos está garantizada, No Requiriendo un Sistema de Control de Humos.

Edificio de Servicios

La Ocupación Total de Edificio de Servicios es de: $P < 1000 P$ en uso de Pública Concurrencia, por lo que No Requiere un Sistema de Control de Humos.

2.3.9. Evacuación con discapacidad en caso de incendio

No tiene aplicación al ser la altura de evacuación inferior a 10 m.

2.4. SECCION SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

2.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

<i>Uso previsto del edificio o establecimiento</i>	<i>Condiciones</i>
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	<p>Uno de eficacia 21A -113B:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	<p>Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 8 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².</p> <p>Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.⁽³⁾</p>
Instalación automática de extinción	<p>Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m.</p> <p>En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso⁽⁴⁾</p> <p>En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1.000 kVA en cada aparato o mayor que 4.000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2.520 kVA respectivamente.</p>

MEMORIA

Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁸⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁸⁾	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽⁸⁾

Se instalarán extintores de eficacia de 21^a-113B, de forma que el recorrido en planta desde cualquier origen de evacuación hacia alguno de ellos sea inferior a 15 m, incluidos los recorridos en el interior de los locales de riesgo especial, disponiéndose necesariamente uno en el exterior de los mismos, próximo a las puertas de acceso. Así, se prevé la instalación de 26 extintores.

En cuanto a las bocas de incendios, se colocarán dos bocas de incendios, una estará situada en el pasillo de las instalaciones, y la otra en el Pasillo de entrada de los aparcamientos.

A estas dos bocas, estarán suministradas, por dos hidrantes exteriores, los cuales, se encuentran en el exterior del edificio.

En PLANO N^o 28, se detalla, la situación de estos elementos.

Se dispondrá de sistemas de detección de humos y de alarma por el edificio de forma que se pueda detectar la presencia del mismo mediante sonido acústico.

2.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir 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.

Se indicarán mediante señales correspondiente definidas en UNE 23033-1, de 594 x 594 mm, y serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico.

En cuanto al alumbrado de emergencia se establecerán según lo dispuesto en la Sección SUA 4 del CTE.

2.5. SECCION SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

2.5.1. Condiciones de aproximación y de entorno.

2.5.1.1. Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m;
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Se cumplen todos los requisitos.

2.5.1.2. Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

En el edificio, la altura de evacuación descendente será menor de 9 m, por lo que esta sección no sería de aplicación.

2.6. SECCION SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

2.6.1. Elementos estructurales principales

Utilizando la tabla 3.1 y 3.2.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

- Zona de las Dársenas: al ser una Edificación Abierta de Cubierta Ligera, la resistencia al fuego de los elementos estructurales que componen la Cubierta (Pilares, Vigas y Correas) será R-30.
- Edificio de Servicios de Viajeros: al tener un uso de Pública Concurrencia y no superar su altura de evacuación de los 15 m, de altura, la resistencia al fuego de los elementos estructurales (pilares, vigas) será de R-90.
- Zonas Riesgo Especial: en los cuartos de riesgo especial situados en la planta baja, la resistencia de los elementos estructurales será de R-90 al tratarse de zonas de riesgo especial bajo.

3. CTE – SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)

1 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 en el *uso previsto* de los edificios, como consecuencia de las 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.

2 Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3 El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad específica 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 de utilización y accesibilidad.

12.1. Exigencia básica 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.

12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

12.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el *riesgo* de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los *edificios*, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el *riesgo* causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Se limitará el *riesgo* de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el *riesgo* causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado 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.

12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

A continuación se justifican las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas de Documento Básico.

Cabe destacar, que la justificación que se expone a continuación, en el Anexo 9: Seguridad de Utilización y Accesibilidad, se detallan todos los apartados.

3.1. SECCION SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

3.1.1. Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

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 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

Zonas interiores húmedas: zonas de peatones en Dársenas, Vestíbulo en Edificio de Servicios, Aseos, etc.: CLASE 1

Zonas interiores secas: resto del Edificio de Servicios: CLASE 1

3.1.2. Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como con-secuencia de trapiés o de tropezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento-to que exceda de 45°.
- b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%;
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

No existen discontinuidades en el pavimento salvo en la zona de las dársenas, a la hora de acceder a los autobuses, pero los autobuses, se aproximaran lo máximo a la acera.

3.1.3. Desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

3.1.4. Escaleras y rampas

No es de aplicación lo dispuesto en el Apartado 4, puesto que dado el uso del proyecto, no se contemplan escaleras, ni rampas, pasillos escalonados, ni escaleras fijas, ya que el edificio tiene una única planta, al mismo nivel que el exterior.

3.1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

No es de aplicación lo dispuesto en el apartado 5, al tratarse en todos los casos de acristalamientos fácilmente accesibles y practicables.

3.2. SECCION SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

3.2.1. Impacto

3.2.1.1. Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Luego se cumplirá lo siguiente:

- Alturas libres de paso en paso de circulación $\geq 2,20$ m., y puertas de paso $\geq 2,00$ m.
- Elementos fijos salientes de las fachadas: $h \geq 2,20$ m.
- Elementos salientes en paredes en zonas de circulación con vuelo mayor de 15 cm.: $h \geq 2,20$ m.

3.2.1.2. Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura de-terminada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

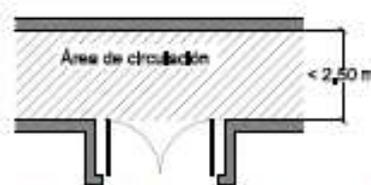


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

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 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

3.2.2. Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo (véase figura 2.1).



Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

Las únicas puertas correderas de la Edificación son las correspondientes al acceso y salida de vehículos de la Zona de las Dársenas, el almacén de limpieza 1, y el acceso a los aseos de minusválidos.

3.3. SECCION SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

3.3.1. Aprisionamiento

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizante equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales).

3.4. SECCION SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

3.4.1. Alumbrado normal en zona de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

3.4.2. Alumbrado de emergencia

3.4.2.1. Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

El edificio dispondrá de Alumbrado de Emergencia en los siguientes recintos:

Edificio de Servicios:

Vestíbulo General y Sala de Espera
Sala de conductores
Vestuarios y baños de la sala de conductores
Pasillo sala de conductores
Aseos Públicos
Tienda
Consigna
Cafetería
Cocina
Vestuarios y baños de la cafetería
Almacén y cuarto de basuras
Locales y pasillos de Venta de Tickets
Oficina 1 y 2
Sala de control
Aseos oficinas
Limpieza 1 y 2
En la zona de las instalaciones, en todos los recintos.

3.4.2.2. Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

3.4.2.3. Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

3.4.2.4. Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

3.5. SECCION SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION

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 3000 espectadores de pie.

El proyecto planteado queda exento del cumplimiento de las condiciones establecidas en la sección SUA 5, al no estar incluido en ninguno de los usos contemplados en su artículo 1.

3.6. SECCION SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación al no contemplarse en él piscinas, pozos y depósitos.

3.7. SECCION SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO

3.7.1. Protección de recorridos peatonales

1 En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m², los itinerarios peatonales de zonas de uso público se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado.

No es de aplicación.

3.7.2. Señalización

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- a) el sentido de la circulación y las salidas;
- b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso.

No es de aplicación.

3.8. SECCION SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

3.8.1. Procedimiento de verificación

1 Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

El proyecto planteado queda exento del cumplimiento de las condiciones establecidas en la sección SUA 8, al no estar incluido en ninguno de los usos contemplados en su artículo 2.

3.9. SECCION SUA 9: ACCESIBILIDAD

3.9.1. Condiciones de accesibilidad

3.9.1.1. Condiciones funcionales

A) Accesibilidad en el Exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

3.9.1.2. Dotación de elementos accesibles

- No existen plazas de Aparcamiento en el Edificio
- Plazas reservadas: Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- Servicios higiénicos accesibles

1 Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

- Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

- Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

3.9.2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

3.9.2.1. Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial/ Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

3.9.2.2. Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

3 Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve.

La características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

4. CTE – HS: SALUBRIDAD

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

1. El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, 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.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico “DB HS Salubridad” 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 salubridad.

13.1 Exigencia básica 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.

13.2 Exigencia básica 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 forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

- 1 Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
- 2 Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto 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 agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

4.1. SECCION HS 1: PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

4.1.1. Generalidades

4.1.1.1. Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se han edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

4.1.1.2. Procedimiento de verificación.

- 1- La verificación se realizara siguiendo la secuencia descrita en los siguientes apartados.
- 2- Cumplimiento las condiciones de Diseño del apartado 4.1.2. relativas a los elementos constructivos
 - A. Muros en contacto con el terreno
 - B. Suelos
 - C. Fachadas
 - D. Cubiertas
- 3- Cumplimiento las condiciones de dimensionado de tubos de drenaje, canaletas de recogida de muros parcialmente estancos y de las bombas de achique, según el apartado 3.
- 4- Cumplimiento las condiciones de los productos de construcción, apartado 4.
- 5- Cumplimiento las condiciones de construcción, apartado 5.
- 6- Cumplimiento las condiciones de mantenimiento y conservación, apartado 6.

4.1.2. Diseño

4.1.2.1. Muros

No es de aplicación esta sección para el caso de los muros, al no encontrarse en contacto con el terreno.

4.1.2.2. Suelos

A) Grado de Impermeabilidad

- Presencia de agua: Media, según el Estudio Geotécnico, según la Tabla 2.3
- Grado Permeabilidad: $k_g = 10^{-7}$ cm/s, según el estudio geotécnico.
- Grado de impermeabilidad: 3 (tabla 2.3)

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_c \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_c < 10^{-2}$ cm/s	$K_c \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

4.1.2.3. Fachadas

A) Grado de Impermeabilidad

- Zona: Urbana – Terreno tipo IV
- Grado de Exposición al viento: E1
- Altura del Edificio 7.50 m (≤ 15 m)
- Grado de exposición al viento V3 (tabla 2-6)
- Zona Pluviométrica de promedios IV.
- Grado de Impermeabilidad mínimo: 2 (tabla 2-5)

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

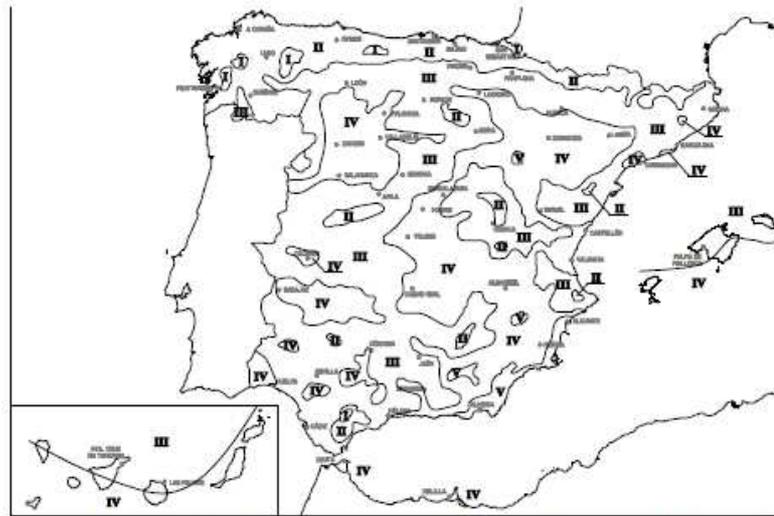


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio						
		E1			E0			
		Zona eólica			Zona eólica			
Altura del edificio en m	≤15 16 - 40 41 - 100 ⁽¹⁾	A	B	C	A	B	C	
		≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
		16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
41 - 100 ⁽¹⁾		V2	V2	V2	V1	V1	V1	

B) Condiciones de las soluciones constructivas

Tipo de fachada: Muro cortina con perfilaría de aluminio, con rotura de puente térmico y vidrios dobles con cámara de aire, que supera ampliamente las condiciones de impermeabilidad de Fachada requeridas por el Grado 2.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2								
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2			B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾			B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

C) Encuentro de la fachada con los pilares

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

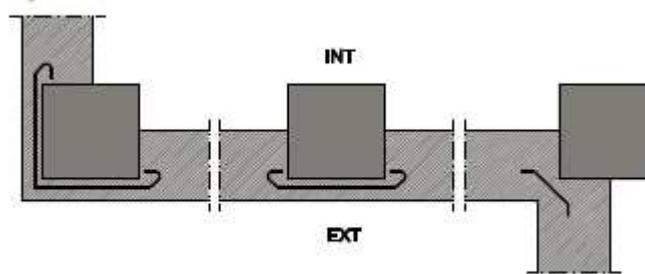


Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares

4.1.2.4. Cubiertas

Se analiza el cumplimiento de la Cubierta del Edificio de Servicios.

A) Grado de impermeabilidad

Único para todas las cubiertas

B) Condiciones de los puntos singulares

B.1) Cubiertas planas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y determinación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

4.2. SECCION HS 2: RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS

Se trata de un edificio con uso de Pública Concurrencia que incluye una Cafetería.

En dicho proyecto se determina la necesidad de disponer de un cuarto general de Depósitos de Residuos (Basuras) de m² con acceso desde el interior del Edificio y Salida independiente al exterior.

El edificio dispondrá de un espacio de almacenamiento, en la zona de la cafetería, un cuarto de basuras, donde se depositara lo residuos generados en la cocina y en la cafetería, y posteriormente se sacaran al exterior del edificio, donde se depositaran en unos contenedores que serán vaciados por el sistema municipal de recogida de Palencia, de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

4.3. SECCION HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Se trata de un edificio cuyo uso es de Pública Concurrencia que no dispone de aparcamientos ni garajes, en el que se observan las condiciones establecidas en el RITE, por lo que conforme señala el apartado 1.1 de la sección HS3, se considera que se cumplen las exigencias básicas.

4.4. SECCION HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

El edificio dispondrá de todos los medios necesarios para el suministro de agua, aportando caudales suficientes y equilibrados para su funcionamiento.

El cumplimiento de esta sección queda recogido en el **Anexo 4: Fontanería**.

4.4.1. Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
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
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.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50° C y 65° C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

4.4.2. Diseño

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

4.4.2.1. Elementos que componen la instalación

En la red de agua fría, estará compuesta de los siguientes elementos:

- Acometida
La acometida dispondrá de una llave de toma sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro, un tubo de acometida hasta la llave de corte general y una llave de corte en el exterior de la propiedad.
- Instalación
La instalación estará compuesta de una llave de paso, derivaciones independientes a cada uno de los cuartos húmedos, en cada una de ellas tendrá una llave de corte.

Los grifos contarán con dispositivos de ahorro de agua.

4.4.3. Dimensionado

4.4.3.1. Reserva de espacio para los contadores

En los edificios dotados con contador se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

4.4.3.2. Dimensionado de las redes de distribución

El dimensionamiento de la red de distribución tanto de agua fría como de ACS, se hará a partir de dimensionado de cada tramo, obteniendo el diámetro en función del caudal y la velocidad.

El diámetro de los diferentes tramos será, como mínimo, el que se indica en la tabla 4.3.

Tabla 4.2 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
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario 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

4.4.3.3. Ejecución y puesta en servicio

La instalación de suministro de agua se ejecutara conforme al proyecto, cumpliendo las condiciones que establecen las tuberías, el contador, el grupo de presión y el montaje de los mismos.

Las tuberías de agua fría se harán de modo que no resulten afectadas por las luminarias, debiendo discurrir separadas de las tuberías de ACS a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría siempre ira por debajo.

Todas las tuberías irán por debajo de cualquier canalización o elementos que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones guardando una distancia en paralelo de al menos de 30 cm.

Los materiales a emplear cumplirán los requisitos que se indican en el apartado 6 del DB HS-4 y, en relación con su afectación al agua que suministran, se ajustaran a las condiciones que se establecen en el apartado 2.1.1.3.

La empresa instaladora deberá llevara a cabo una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de las tuberías, de los elementos y accesorios de la instalación, primero sin la grifería y los aparatos de consumo y después con ellos.

El mantenimiento y la conservación de la instalación se llevaran acabo conforme a lo establecido en el apartado 7 del DB HS-4.

4.5. SECCION HS 5: EVACUACION DE AGUAS

En el edificio se instalarán los medios específicos y necesarios para llevar a cabo en la evacuación de las aguas residuales o fecales, que se generan en el mismo, ya sea de manera independiente o juntas las precipitaciones.

La instalación se caracteriza por tener dos acometidas de carácter público, lo que hace que se configure por separado cada una de ellas.

El cumplimiento de esta sección queda recogido en el **Anexo 5: Saneamiento**.

4.5.1. Dimensionado

Será independiente para aguas fecales y pluviales.

Se utilizará el método de adjudicación de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario para uso privado.

4.5.1.1. Red de evacuación de aguas residuales

A) Derivaciones individuales

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

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
Inodoro	Con sistema	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	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
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con sistema	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con sistema	8	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo del desagüe:

Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

B) Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

C) Ramales colectores

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

D) Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que el 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
380	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.880	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45° , no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45° , se procede de la manera siguiente:
 - i. el tramo de la bajante situada por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;
 - ii. el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;
 - iii. para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

E) Collectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %		
-	20	25		50
-	24	29		63
-	38	57		75
96	130	160		90
264	321	382		110
390	480	580		125
880	1.056	1.300		160
1.600	1.920	2.300		200
2.900	3.500	4.200		250
5.710	6.920	8.290		315
8.300	10.000	12.000		350

4.5.1.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

A) Canalones.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Según la tabla B1 del Apéndice B, la intensidad pluviométrica de Palencia, isoyeta 20 y zona A, es 65 mm/h, por lo que se aplica el factor

$$f = 65 = 0,65$$

100 de corrección de la superficie servida.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
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

B) Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm./h

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

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
1.544	160
2.700	200

C) Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

5. CTE – HR: PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE.

De acuerdo con el ámbito de aplicación, se entiende que este proyecto queda exento de la justificación de su cumplimiento, ya que el DB HR no regula los criterios, ni los procedimientos para el diseño acústico de recintos de Pública Concurrencia.

6. CTE – HE: AHORRO DE ENERGIA

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de Energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE.

6.1. SECCION HE-1: LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA

A) **Ámbito de Aplicación**

Se excluye de su aplicación en esta sección las edificaciones o partes de la edificación que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente no se realizará esta sección

Con lo expuesto, no es de aplicación, porque nuestra edificación, está permanentemente abierta.

6.2. SECCION HE-2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS

El edificio dispondrá de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedara definida en el proyecto del edificio.

En nuestro caso, en el **Anexo 6: Climatización**, se hace los cálculos pertinentes para la cumplir esta sección.

6.3. SECCION HE-3: EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACION

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.

Al ser un edificio, donde hay muchos locales interiores, no es de ámbito de aplicación esta sección en la edificación que se proyecta, pero en el **Anexo 7: Instalación Eléctrica**, se justificara la eficiencia energética para todas las zonas del edificio.

6.4. SECCION HE-4: CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

A) Ámbito de Aplicación

Esta Sección es de aplicación, si en los edificios se necesita una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50l/d.

En nuestro caso, no es de aplicación, ya que la zona donde se produce más cantidad de agua caliente sanitaria, es la zona de la Cafetería, la cual está apoyada con un termo eléctrico.

6.5. SECCION HE-5: CONTRIBUCION FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA

B) Ámbito de Aplicación

Se excluye de su aplicación en esta sección, en el caso de edificios ejecutados dentro de una misma parcela catastral, destinados a cualquiera de los usos recogidos en la tabla 1.1, para la comprobación del límite establecido en 5000 m².

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso
Hipermercado
Multi-tienda y centros de ocio
Nave de almacenamiento y distribución
Instalaciones deportivas cubiertas
Hospitales, clínicas y residencias asistidas
Pabellones de recintos feriales

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

BIBLIOGRAFIA

➤ Memoria Urbanística y otras Normas de Carácter General

- Orden FOM/1848/2008, de 16 de octubre, por la que se aprueba definitivamente la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Palencia:
 - o <http://www.aytopalencia.es/te-ofrecemos/urbanismo-infraestructuras/pgou-y-modificaciones-pgou/indice-textos-pgou>
 - o <http://www.aytopalencia.es/te-ofrecemos/urbanismo-infraestructuras/pgou-y-modificaciones-pgou/indice-planos-pgou>
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 3/2010, de 26 de marzo, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

➤ Estudio Geotécnico

- Estudio Geotécnico de la Empresa EPTISA, para la urbanización de la parcela proporcionado por el Ayuntamiento de Palencia.

➤ Calculo Estructural

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación.
- CTE: DB-SE A. Seguridad estructural. Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- CTE: DB-SE AE. Acciones en la edificación. Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- CTE: DB-SE A. Seguridad estructural. Acero. Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- CTE: DB-SE A. Cimientos. Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE FL-90: Muros resistentes de fábrica de ladrillo.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)

- Libros:

- o Arguelles Álvarez, Ramón. 1973. `La estructura metálica hoy´. Tomo primero, Volumen primero. Librería Técnica Vellisco.
- o Guardiola Villora, Arianna. Monfort Lleonart, Jose. Pardo Ros, Jose Luis. 2008. `Problemas de Estructuras Metálicas Adaptados al Código Técnico´. Capítulo 4. Editorial UPV.
- o Calavera Ruiz, Jose. 2008. `Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón armado para edificios´. Tomo primero. Tomo segundo. Editorial INTEMEC.

- Catálogos:

- o Panel sandwich: <http://www.panelsandwich.org/>
- o Perfiles: http://www.condesa.com/pdf/es/TUBO_ESTRUCTURAL_CASTV3.pdf

➤ **Fontanería**

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- CTE: DB-HS, Salubridad. Sección HS-4. Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Libros:
 - o Shames, Irving H. 1995. Mecánica de Fluidos. Editorial Mc-Craw-Hill
 - o White, Frank M. 2008. Mecánica de Fluidos. Editorial Mc-Craw-Hill

➤ **Saneamiento**

- Decreto 134/2011, de 17 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.
- CTE: DB-HS, Salubridad. Sección HS-5. Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

➤ **Climatización**

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), teniendo en cuenta las correcciones de errores y modificaciones realizadas sobre el mismo a partir de su publicación en el B.O.E. del 29 de agosto de 2007.
- Catálogos:
 - o Bomba de calor y Fan coil: <http://www.hitecsa.com/>
 - o Termos eléctricos:
http://www.junkers.es/usuario_final/productos/categoria_productos_1344

➤ **Electricidad e Iluminación**

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT 01 a 51, de 18/9/2002.
- CTE: DB-He, Ahorro de energía. Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Catálogos:
 - o Philips: <http://www.lighting.philips.es/inicio>

➤ **Protección contra Incendios**

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE 298, DE 14/12/1993. Corrección de errores: BOE 109, de 7/5/1994.
- Orden de 31 de mayo de 1982, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se aprueba las Instrucciones técnicas para aparatos de presión ITC-MIE-APS "Extintores de incendios" (BOE 23 de junio de 1982); y actualizaciones posteriores.
- Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo, BOE 101, DE 28/4/1998.
- CTE: SI. Seguridad en caso de Incendio. Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

➤ **Aislamiento Acústico**

- CTE: HR. Protección frente al ruido. Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

➤ **Seguridad y Salud**

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, BOE 269, DE 10/11/1995.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, BOE 97, de 23/4/1997.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo, BOE 188, de 7/8/1997.

➤ **Barreras Arquitectónicas**

- Ley 3/1998, de 24 de junio, de accesibilidad y supresión de barreras, BOCyL 123, de 1 de julio de 1998.
- Decreto 217/2001, de Castilla y León, de 30 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de barreras BOCyL Nº 172, de 4 de septiembre de 2001.

➤ **Medio Ambiente**

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, BOE 157, de 2/7/2002.
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León, BOE 103, de 30/4/2003.
- Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre desechos y residuos sólidos urbanos.
- Real Decreto Legislativo 1163/1986, de 13 de junio, de adaptación de la ley sobre desechos y residuos sólidos urbanos a la Directiva 75/442 CEE de 15 de julio de 1975.
- Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales.

➤ **Otras Referencias:**

- Apuntes de Asignaturas:
 - Elementos de Unión
 - Ingeniería Fluidomecánica
 - Mecánica
 - Elasticidad y Ampliación de Resistencia de Materiales
 - Construcción y Topografía
 - Oficina Técnica
 - Instalaciones Industriales y en Edificación I
 - Instalaciones Industriales y en Edificación II
 - Diseño y Cálculo de Estructuras
 - Estructuras Metálicas
 - Seguridad Laboral e Industrial

➤ **Programas Informáticos:**

- AutoCAD 2015
- Cype 2016: CYPECAD
Generador de Pórticos
CYPE 3D
Arquímedes
- DIALux 4.12
- CIEBT, Instalaciones Eléctricas en Baja (dmELECT)
- IDEA Architecture 14.2

CONCLUSION

Visto lo expuesto en la Memoria y Anexos, y en cumplimiento de la normativa vigente, la realización del presente proyecto Trabajo Fin de Grado, llegamos a las siguientes conclusiones:

- En el aspecto estructural, la edificación presenta una estructura muy compleja en la cubierta a la hora de ejecutar y de calcular, ya que a la hora de realizar los cálculos, se ha procedido a calcularlos analíticamente, ya que no se ha podido verificarlos mediante un programa informático, esto ha hecho que mi proyecto se centre más en el aspecto estructural, sin dejar de calcular el resto de instalaciones del edificio.
- Hay que indicar, que la estructura ha sido la parte más compleja y costosa del proyecto, ya que al ser un edificio muy grande, se ha necesitado de una estructura metálica en la cubierta muy grande, lo que ha llevado a colocar muchos pilares para la sujeción de la misma. La solución adoptada, ha sido la de colocar las celosías apoyadas sobre tres apoyos, ya que había mucha luz entre apoyos.
- Sobre la Ocupación del Edificio Principal, la distribución de las zonas del mismo; se ha intentado que la funcionalidad y habitabilidad, sean lo más adecuado para este tipo de edificaciones, y para que las personas que vayan hacer uso de ella, sean capaces de usarlo sin dificultades.
- La Ocupación de las Dársenas, se ha estimado el volumen de personas que pueden hacer uso de todos los andenes, con respecto al horario de apertura de la Estación y de la cantidad de Autobuses que entran y salen de la misma, por ello, se han colocado 15 andenes, con lo que cubrimos la demanda que tiene la ciudad de Palencia, en el aspecto de la movilidad de las personas con otras localidades.
- El Equipamiento del Edificio Principal, consta de todo lo necesario, para que la Nueva Estación de Autobuses, sean totalmente viable a la hora de ejecución y desarrollo de la actividad, tanto de los Autobuses, como de las personas que hagan uso de la misma.
- Las instalaciones de las que consta el Edificio, son las adecuadas para que las personas que vayan a utilizarlas sean totalmente funcionales.
- La ejecución de la obras de la Estación de Autobuses, se ha estimado que tenga una duración de 261 días laborables, la fecha de iniciación de las obras, será el día 7 de abril de 2016, y la finalización de las obras, será el día 18 de abril de 2017.
- El presupuesto total de la ejecución de la obra asciende a 3.582.629,24 €.

TOMO II

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

ANEXO 1

ORDENANZA URBANISTICA

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

INDICE

1. PLANEAMIENTO URBANISTICO DE APLICACION	2
2. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANISTICA..	2
A. Tipo de obra: (título I):	2
B. Zona de ordenanza:.....	2
C. Régimen de los usos: (título III):.....	2
D. Normas generales de edificación: (título IV):.....	3
E. Normas generales de urbanización (título V):.....	4
F. Normas generales de protección (título VI):.....	5
G. Normas particulares por tipo de suelo (título VII):	5
3. TABLA RESUMEN DE LAS CONDICIONES PARTICULARES DE APLICACION:.....	6
FICHA 1: PLANO DE ORDENACION	7
FICHA 2: REFERENCIA CATASTRAL	9

1. PLANEAMIENTO URBANISTICO DE APLICACION

Es de aplicación el Plan General de Ordenación Urbana de Palencia en fecha de 16 de octubre de 2008 y publicado en el BOCYL nº 216/2008, de 7 de noviembre de 2008.

Las condiciones y parámetros urbanísticos aplicables a la parcela se encuentran en la **Normativa Urbanística** y en los **planos de ordenación H16 Y H20** (se puede consultar en el ficha 1) con las siguientes referencias:

SG: SISTEMA GENERAL
I: INFRAESTRUCTURAS BASICAS

2. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANISTICA

A. Tipo de obra: (título I):

Las obras contempladas en este proyecto son obras de nueva planta, según la tipificación recogida en el apartado 14.2.B del art.14 de la normativa urbanística titulado "Tipos de Obras".

Estas obras se incluyen dentro de los actos sujetos a licencia según lo previsto en el art.21.

El Art.22 clasifica las obras de construcción de edificios de nueva planta como obras mayores.

Para la obtención de la correspondiente licencia se precisa pues la presentación al Ayuntamiento del Proyecto Técnico (contenido según art.293 de Reglamento de Urbanismo de Castilla y León) que deberá además acompañarse de:

- Plano a escala 1/500 con las alineaciones y rasantes.
- Plano catastral a 1/500.

B. Zona de ordenanza:

8. Equipamientos

Uso específico: Servicios públicos.
Usos compatibles: Garaje-aparcamiento
Transporte y comunicaciones.
Situación 2: Equipamiento en parcela entre medianeras

C. Régimen de los usos: (título III):

Equipamiento comunitario (art.81 y ss)

Clase de equipamiento: Servicios públicos cuando la dotación se destina a la provisión de otros servicios públicos, el cual cubre todos los servicios que salvaguardan las personas.

Uso Garaje-Aparcamiento (art.58 y ss)

Art. 58. Definición y clases

Grado 4 (Aparcamiento público de más 2000 m² destinados a vehículos ligeros)

Art. 59. Dimensiones

Dimensiones plazas destinada automóviles: 2,50 x 5,00 metros con acceso libre de 2,20 metros.

Superficie mínima: 153 Plazas a x 25 m² (mínimo por plaza) = 3825 m².

Dimensiones plazas destinadas a autobuses: 3,50 x 12,00 metros.

En todos los aparcamientos se marcará sobre el pavimento la ubicación de las plazas.

Se colocaran 1 plaza de discapacitados por cada 40 plazas de aparcamiento, por ello, se colocaran 4 plazas.

Uso de Transportes y Comunicaciones (art. 84 y ss)

Art. 84. Definición y clases

Estación de Autobuses: destinado a facilitar el transporte de personas por carretera.

Art. 85. Red de carreteras

Las actuaciones en carreteras estarán a lo dispuesto en la Ley de Carreteras de Castilla y León.

D. Normas generales de edificación: (título IV):

(CAPITULO 4) CONDICIONES DE VOLUMEN Y FORMA DE LOS EDIFICIOS

Art 117. Planta baja

Es aquella cuya cara superior del suelo se encuentra en todos sus puntos a una profundidad máxima de 30 cm de la rasante de la acera.

Art 123. Medición de la altura de edificaciones

Medida a la altura de cornisa. Según ordenanza: máximo 12 metros.

Art.124. Altura libre mínima de planta

Equipamiento comunitario: 3 metros.

Art.126. Entrantes y salientes sobre la línea de fachada

Cuerpos volados: a una altura mínima de 3,50 metros.

(CAPITULO 5) CONDICIONES DE EDIFICABILIDAD

Art.129. Medición de la edificabilidad

Los aparcamientos o las instalaciones para el servicio exclusivo del edificio, tales como calefacción, acondicionamiento del aire, cuartos de contadores y centros de transformación, etc, no se computa edificabilidad.

Superficie de parcela: 3,06 ha

(CAPITULO 6) CONDICIONES HIGIENICAS

Art.134. Chimeneas de ventilación

Todo conducto de humos y ventilación habrá que levantarse como mínimo a 0,80 m. por encima del punto más alto de la cubierta.

(CAPITULO 7) CONDICIONES DE ACCESO Y SEGURIDAD

Art. 138. Accesos

El hueco de entrada no tendrá menos de 1,30 metros de ancho.

Distancia mínima entre parámetros de las zonas comunes: 1,20 m y círculo de 1,50 m en zonas de giro.

Art. 141. Supresión de barreras

Ver la Ley 3/1998, de 24 de junio de accesibilidad y supresión de barreras de Castilla y León.

(CAPITULO 8) CONDICIONES ESTETICAS

Art. 146. Marquesinas

Estas no podrán verter por goteo a la vía pública.

Art.140. Rótulos

Rótulos salientes: 15 cm como máximo.

Rótulos o anuncios luminosos: situados a una altura superior a 3m sobre la rasante de la acera o del terreno.

E. Normas generales de urbanización (título V):

(CAPITULO 2) RED VIARIA

Art 159 .Trazado viario

Secciones transversales: la anchura mínima de los itinerarios peatonales exteriores, como aceras, será de 2,00 metros, considerándose óptima una anchura de 3,00 m.

Art.160. Pavimentación

Se colocaran firmes mixtos, como son aglomerado asfáltico sobre solera de hormigón.

(CAPITULO 3) ALUMBRADO PUBLICO

Art. 166. Requerimientos luminotécnicos recomendados

VALORES MÍNIMOS INICIALES DE ILUMINACIÓN

	Iluminación media inicial (lux)	Uniformidad		Deslumbramiento	
		Media	General	Molesto (G)	Perturbador (TI)
Vías locales, caminos vecinales, etc.	25	40%	20%	5	14
Vías urbanas y calles comerciales con tráfico mixto lento y denso o gran circulación de peatones	40	55%	30%	5	14
Vías urbanas con uso elevado de peatones y ciclistas.	35	45%	25%	5	14
Vías urbanas con uso moderado de peatones y ciclistas	25	40%	20%	5	14
Vías interiores de polígonos industriales	25	40%	20%	5	14
Vías peatonales en urbanizaciones	20	35%	15%	-	-
Zonas de paso y estancias en parques y jardines	20	35%	15%	-	-
Zonas monumentales, históricas y artísticas, calles peatonales comerciales o de ocio	20	Estas vías carecen de estudios de calidad mínima, por cuanto los niveles precisos estarán en función del realce que se quiera dar a monumentos, elementos decorativos, fachadas, esculturas, fuentes, etc, integrando los aparatos de iluminación con el entorno, paisaje o escena urbana circundante			
Resto de situaciones: carril de bici, puentes peatonales, escaleras peatonales y rampas, pasos inferiores para peatones y ciclistas.	Condiciones reflejadas en la publicación de la C.I.E. nº 136/2000				

Art. 167. Geometría de la instalación

La sustentación de las luminarias será mediante brazo mural de menos de 12 m.

En calles abiertas se dispondrá de forma unilateral.

Art. 168. Componentes de la instalación

Las luminarias tienen que ser cerradas y diseñadas de forma que disminuya al máximo la contaminación lumínica

Los tendidos eléctricos, serán subterráneos, discurriendo bajo las aceras, embutidos en canalizaciones de PVC rígido y disponiéndose de arquetas para cruces de calzada.

(CAPITULO 4) INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIOS

Art. 169. Abastecimiento de agua

Los pozos de abastecimiento de agua potable se situarán a más de 50 m de cualquier punto de vertido de aguas residuales.

Las conducciones serán como mínimo de 100 mm.

Art. 161. Red de saneamiento

Los pozos de registro se dispondrán cada 50 m como mínimo.

Las alcantarillas tendrán un diámetro mínimo de 30 cm.

F. Normas generales de protección (título VI):

(CAPITULO 1) NORMAS GENERALES DE PROTECCION

Art.186. Protección del medio ambiente

Eliminación de residuos sólidos: si no se pueden ser recogidos por el Servicio Municipal, deberán ser trasladados al vertedero municipal de basuras, por cuenta del titular de la actividad.

Vertido de aguas residuales: las aguas residuales, antes de verter a las redes generales de saneamiento, serán sometidas a un proceso de decantación y/o depuración previa en el mismo lugar.

G. Normas particulares por tipo de suelo (título VII):

Zona de ordenanza:	8. Equipamientos
Uso específico:	Servicios Públicos
Usos compatibles:	Garaje-aparcamiento Transporte y comunicaciones.
Situación 2:	Equipamiento en parcela entre medianeras

PARCELACIÓN

Parcela mínima:	no se fija
Frente mínimo:	no se fija
Retranqueos:	5 metros a todos los linderos

VOLUMEN

Edificabilidad:	1 m ² /m ²
Ocupación:	100%
Altura máxima:	12 m. 2 plantas
Altura libre mínima:	3 m. (Equipamiento comunitario)

APARCAMIENTOS

Aparcamientos obligatorios: 1 plaza por 100 m² construidos (en el interior de la parcela)

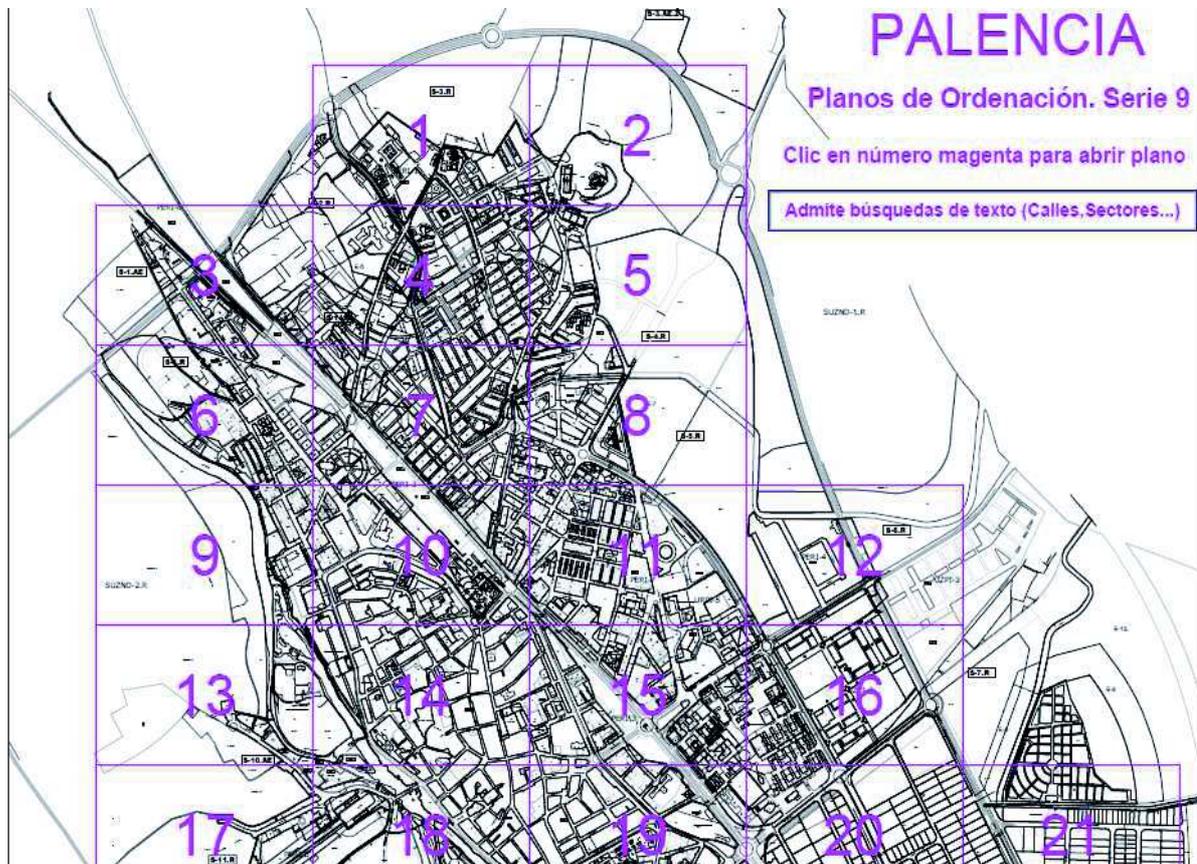
3. TABLA RESUMEN DE LAS CONDICIONES PARTICULARES DE APLICACION:

Parámetro	Referencia a Planeamiento	Parámetro/Valor de Planeamiento
Tipología edificatoria	Ord.-8	Edificio aislado o entre medianeras con las características propias de destino equipamiento
Uso característico	Planos H16 y H20.	Equipamiento. Servicios Públicos
Usos permitidos	Ord.-8	Garaje – aparcamiento Transporte y Comunicaciones
Intensidad de uso	Ord.-8	1 m ² /m ²
Alineaciones	Ord.-8	Alineación exterior oficial según plano de ordenación. La edificación se ajusta a las alineaciones oficiales existentes de la calle.
Retranqueos	Ord.-8	5 m. en linderos
Ocupación máxima de parcela	Ord.-8	100%
Parcela mínima edificable	Ord.-8	No se fija
Nº máximo de plantas	Ord.-8	2
Altura máxima de la edificación	Ord.-8	12,00 m. La edificación proyectada tiene una altura de 7,5 m.
Condiciones de protección	Ord.-8	El solar no está afectado por ningún tipo de protección

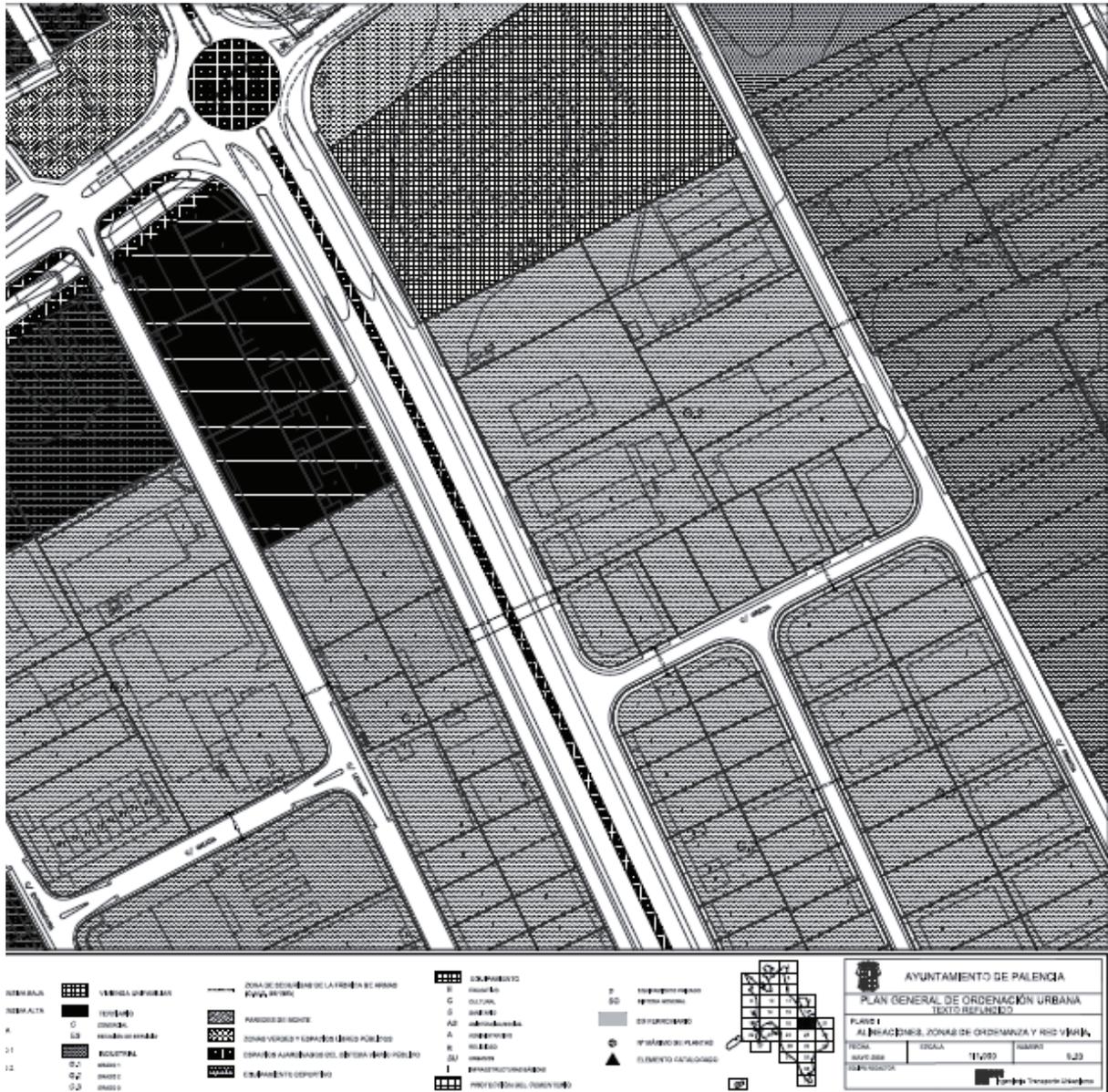
En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

FICHA 1: PLANO DE ORDENACION

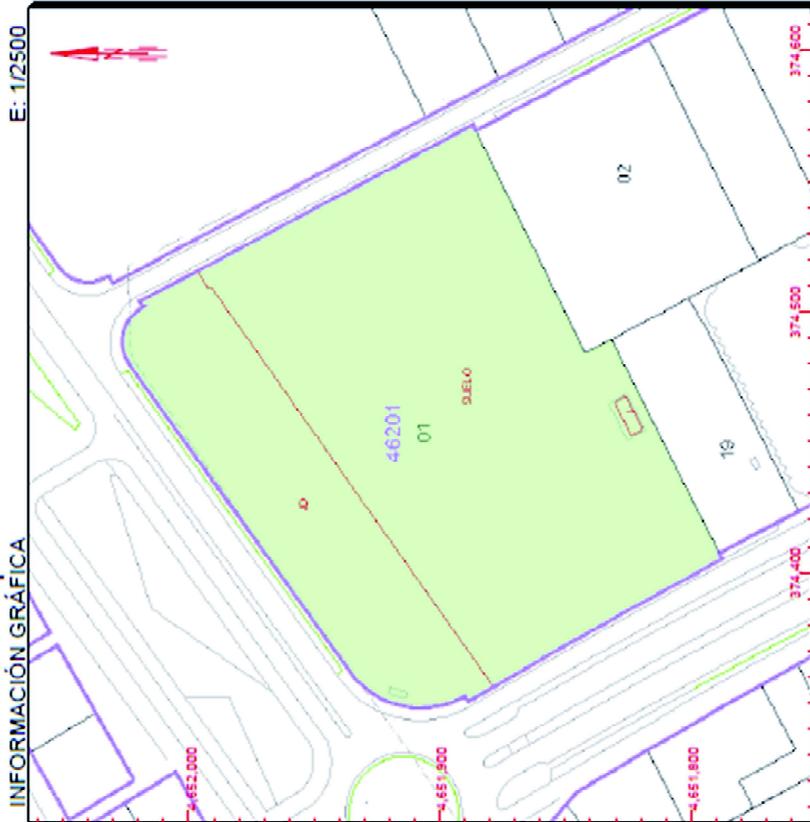


PLANO DE ORDENACION H20



FICHA 2: REFERENCIA CATASTRAL

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES
BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA
Municipio de PALENCIA Provincia de PALENCIA



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos" de la SEC.

- 374.600 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y accesorios
- Límite zona verde
- Hidrografía

GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
 SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
 DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
 Sede Electrónica del Catastro

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
 4620101UM7542S0001LH

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN: CL ANDALUCIA 1 Suelo
 34003 PALENCIA [PALENCIA]

USO LOCAL PRINCIPAL: Suelo sin edif.
 AÑO CONSTRUCCIÓN: --

POBLAMIENTO DE PARTICIPACIÓN: 100,000000
 SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): --

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN: CL ANDALUCIA 1
 PALENCIA [PALENCIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): 74
 SUPERFICIE SUELO (m²): 30,066
 TIPO DE FINCA: Suelo sin edificar

ANEXO 2

ESTUDIO GEOTECNICO

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

INDICE

1. DATOS PREVIOS	2
1.1. INTRODUCCION	2
1.2. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	2
2. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS	3
2.1. TRABAJO DE CAMPO	3
2.1.1. INSPECCION TECNICA	3
2.1.2. SONDEOS MECANICOS.....	3
2.1.3. ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA STANDARD (S.P.T.)	4
2.1.4. ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA (D.P.S.H)	5
2.1.5. TOMA DE MUESTRAS	5
2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	6
3. CARACTERISTICAS GEOLOGICAS	7
3.1. ENCUADRE GEOLOGICO	7
3.2. DESCRIPCION ESTRATIGRAFIA.....	7
3.2.1. TERCIARIO (MIOCENO MEDIO): FACIES TIERRA DE CAMPOS. FACIES DUEÑAS.....	7
3.3. SISIMICIDAD	7
4. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS	9
4.1. Nivel 1: Relleno antrópico y Aluvial Arcilloso.....	9
4.2. Nivel 2: Arcillas margosas.....	10
4.3. Nivel 3: Gravas silíceas y arenas.....	10
4.4. NIVEL FREATICO	11
5. INFORME DE CIMENTACION-CONCLUSIONES	11
5.1. Características geotécnicas del terreno	11
5.2. Tipo de cimentación y nivel de apoyo.....	12
5.3. Presiones verticales admisibles.....	12
5.4. Condiciones de excavabilidad	13
5.5. Nivel freático	13
5.6. Caracterización de la agresividad a la cimentación	13
5.7. Acción sísmica	13
5.8. Urbanización.....	13
5.9. Cuadro Resumen	14

1. DATOS PREVIOS

1.1. INTRODUCCION

El ESTUDIO GEOTÉCNICO, es el conjunto de documentos que el Geólogo Especialista en Geotecnia, redacta para el proyecto de cimentación de la estructura; recogiendo en el presente Informe el necesario de grado de conocimiento sobre la naturaleza, composición, estratigrafía y parámetros geotécnicos necesarios para el correcto diseño, cálculo, organización del trabajo y presupuesto de las actuaciones relacionadas con el subsuelo, tales como movimientos de tierra, cimentación, contenciones y drenaje.

1.2. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

Por encargo de la ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE BÉJAR, UNIVERSIDAD DE SALAMANCA, MBG Ingeniería y Arquitectura, EPTISA ha realizado los trabajos necesarios para investigar las características geotécnicas del subsuelo para el PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS destinado a una ESTACIÓN DE AUTOBUSES, situado entre las Calles Francia y Andalucía, y la Avenida de Cataluña, de la localidad de PALENCIA.

Atendiendo a la tipología de edificación prevista, y según el DB SE-C del CTE, se trata de un edificio de tipo de construcción: C-1 (edificio de menos de 4 plantas y más de 300 m² construidos) y de tipo de terreno: T-1 (terreno favorable, es decir, aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados).

En el presente informe se incluye una descripción de los diferentes trabajos realizados, tanto de campo como de laboratorio, y una caracterización de los materiales encontrados en la parcela investigada.

En el apartado nº 2 se presenta la metodología empleada, describiéndose los trabajos realizados, la campaña de reconocimiento en campo, el número y características de los ensayos de campo y laboratorio efectuados.

En el apartado nº 3 se describe de forma breve el marco geológico de la zona en la que se encuentra el estudio.

En el apartado nº 4 se establecen, a partir de los resultados reseñados en el apartado nº 2, las propiedades geotécnicas de las distintas capas que componen el terreno en la profundidad investigada.

Por último, en el apartado nº 5, a la vista de los resultados obtenidos se han extraído unas conclusiones acerca de la excavación de la parcela, de la tipología de cimentación más recomendable, así como de la tensión admisible del terreno.

2. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS

El conjunto de actividades desarrolladas para completar el estudio puede dividirse en dos apartados:

- TRABAJO DE CAMPO.
- ENSAYOS DE LABORATORIO

2.1. TRABAJO DE CAMPO

2.1.1. INSPECCION TECNICA

Para proceder a la planificación de los trabajos posteriores, se llevó a cabo una visita a la parcela por parte del personal técnico de EPTISA, comprobando que la superficie a reconocer es sensiblemente horizontal y recabando información de las características del terreno.

2.1.2. SONDEOS MECANICOS

Los sondeos mecánicos son perforaciones de diámetros y profundidad variables que permiten reconocer la naturaleza y localización de los diferentes niveles geotécnicos del terreno, así como extraer muestras del mismo y, en su caso realizar ensayos a diferentes profundidades.

Se ha realizado cinco (5) sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de muestra. Los sondeos S-4 y S-5 se encuentran en la zona ocupada por el edificio principal y los sondeos S-1 al S-3 en la zona donde estarán las dársenas.

Se ha empleado una máquina de sondeos marca ROSAN PS 30, montada sobre camión Mitsubishi 744 B. La sonda tiene cabezal pasante y retenedor doble, velocidad variable de 0 a 800 r.p.m. desde el cuadro de mandos y un par máximo de 650 kg m. el empuje hidráulico es de 0 a 4000 kg. La unidad de golpeo automático ML-60 cumple con las normas NI de la SINFE para ensayos de penetración estándar (SPT). Se utilizó la batería simple de 101 mm y 86 mm de diámetros de perforación con coronas de widia.

La profundidad alcanzada en los sondeos se indica en la siguiente tabla:

SONDEO	PROFUNDIDAD APROXIMADA (m)
S-1	6,80
S-2	7,20
S-3	7,10
S-4	6,90
S-5	7,00

Tabla 1: Profundidad alcanzada

2.1.3. ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA STANDARD (S.P.T.)

En el interior de los sondeos se han realizado ensayos S.P.T. El ensayo de penetración standard (S.P.T.) consiste en introducir el tomamuestras standard en el terreno una longitud de 60 cm, mediante golpeo de una maza de 63,5 kg en caída libre desde una altura de 76 cm, contabilizando el número de golpes (N_{15}) que corresponde a cada penetración parcial de 15 cm. El resultado N_{SPT} del ensayo es el número que se obtiene como suma de los golpes correspondientes a las penetraciones parciales segunda y tercera. La cuarta penetración tiene carácter orientativo sobre la continuidad del tipo de suelo.

En la tabla siguiente se recogen los resultados de dichos ensayos, realizados con maza de caída automática, con indicación de la clase del suelo en cuyo seno se han efectuado cada uno de ellos, habiéndose considerado como rechazo (R) los valores de N_{15} superiores a 50.

ENSAYOS S.P.T.

Sondeo n°	Profundidad (m)	15 (cm)	15 (cm)	15 (cm)	15 (cm)	N_{SPT}	Clase de suelo
S-1	1,20-1,80	5	6	10	12	16	Arcillas y gravas
	3,40-4,00	13	24	34	35	58	Arcillas margosas
	6,20-6,80	6	22	25	24	47	Gravas
S-2	1,50-2,10	2	5	9	14	14	Arcillas margosas
	4,20-4,80	13	32	R	-	R	Gravas
	6,60-7,20	9	16	24	R	40	Gravas
S-3	1,30-1,90	2	6	20	31	26	Arcillas margosas
	3,80-4,40	14	R	-	-	R	Arcillas margosas
	6,50-7,10	8	15	17	22	32	Gravas
S-4	1,40-2,00	3	3	5	5	8	Arcillas margosas
	4,10-4,70	14	24	26	18	50	Gravas
	6,40-7,00	11	22	25	31	47	Gravas
S-5	1,60-2,10	5	4	10	13	14	Arcillas margosas
	3,90-4,50	12	24	25	22	49	Gravas
	6,70-7,30	11	16	32	26	48	Gravas

Tabla 2: Tipos de terrenos.

2.1.4. ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA (D.P.S.H)

Como complemento a la información obtenida en los sondeos se han realizado SEIS (6) ensayos de penetración dinámica continua con un penetrómetro tipo D.P.S.H.. La situación de los mismo, denominados como P-1 a P-6 puede verse en el **PLANO Nº 2**, puede verse la situación concreta de cada uno de ellos.

Este ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza maciza de 16 cm² de sección cuadrada mediante el golpeo de una maza de 63,5 kg. de peso, que cae, en caída libre, desde una altura de 50 cm, con el objeto de medir el número de golpes que se requiere para conseguir una penetración en el terreno de 20 cm.

El ensayo se da por finalizado cuando tras 100 golpes no se consigue el intervalo de 20 cm de penetración, o bien cuando se alcanzan los diez metros de profundidad.

En el siguiente cuadro se recogen las profundidades alcanzadas por cada ensayo de penetración dinámica, así como sus cotas relativas:

PENETROMETRO	PROFUNDIDAD (m)
P-1	7,10
P-2	7,45
P-3	7,73
P-4	7,16
P-5	8,16
P-6	6,88

Tabla 3: Profundidad del penetrómetro

2.1.5. TOMA DE MUESTRAS

Durante la realización de los sondeos se procedió a la toma de muestras inalteradas del subsuelo (mantienen inalteradas la estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables del suelo) mediante la hincas de un tomamuestras bipartido. Cuando la dureza o naturaleza del terreno ha impedido la hincas del tomamuestras se han parafinado testigos de avance representativos

Las muestras así obtenidas han sido las siguientes:

Sondeo nº	Profundidad (m)	Muestra	Referencia
S-1	1,20-1,80	Inalterada	BUS-6462
	3,40-4,00	Inalterada	BUS-6463
S-2	1,50-2,10	Inalterada	BUS-6464
	4,20-4,80	Inalterada	BUS-6465
S-3	1,30-1,90	Inalterada	BUS-6466
S-4	1,40-2,00	Inalterada	BUS-6467
	4,10-4,70	Inalterada	BUS-6468
S-5	1,60-2,10	Inalterada	BUS-6469

Tabla 4: Muestreo y referencia

2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

A partir de las muestras obtenidas de los sondeos, y tras la testificación de los mismos, se ha procedido a la programación y realización de los ensayos de laboratorio, con el objeto de clasificar los materiales encontrados en el subsuelo, así como para obtener información acerca de sus características mecánicas y resistentes.

Todos los ensayos fueron realizados siguiendo las normas UNE correspondientes. A continuación se incluye una tabla resumen con los resultados.

La nomenclatura empleada en la tabla resumen es la siguiente:

H = Humedad
LL = límite líquido
LP = límite plástico
IP = índice de plasticidad
R.C.S. = resistencia a compresión simple
P.H. = presión de hinchamiento

Muestra BUS	Sondeo	Profundidad (m)	Naturaleza del terreno	Humedad %	Límites Atterberg			Densidad aparente (T/m ³)	R.C.S. (q _u =kg/cm ²)	P.H. (P _n =kPa)
					Límite Líquido (LL)	Límite Plástico (LP)	Índice de Plasticidad (Ip)			
6462	S-1	1,20-1,80	Arcillas marrones	28,6	62,8	24,4	38,4	1,91	4,03	22,5
6463	S-1	3,40-4,00	Arcillas margosas de alta plasticidad	29,3	-	-	-	2,02	4,59	-
6464	S-2	1,50-2,10	Arcillas margosas de alta plasticidad	26,2	51,2	41,1	10,1	1,87	4,64	-
6465	S-2	4,20-4,80	Gravas y Arenas	24,2	-	-	-	1,94	4,98	-
6466	S-3	1,30-1,90	Arcillas margosas de alta plasticidad	29,8	-	-	-	1,89	5,25	-
6467	S-3	3,80-4,40	Arcillas margosas de alta plasticidad	27,4	-	-	-	2,12	5,86	-

Tabla 5: Resumen de los datos del laboratorio

3. CARACTERISTICAS GEOLOGICAS

Una vez conocida la situación de la zona de estudio, se han consultado los antecedentes geológicos del sector, especialmente los datos de la cartografía geológica existente (hoja nº 273 – PALENCIA del Mapa Geológico de España realizado por IGME a escala 1:50.000).

3.1. ENCUADRE GEOLOGICO

La zona objeto de estudio está situada ligeramente al Norte del centro de la Cuenca del Duero, la cual se encuentra rellenada por materiales Terciarios (Neógenos) y Cuaternarios continentales.

Se reconocen sedimentos correspondientes a la transición entre los ambientes fluviales más distales y los ambientes de playa que marcan el centro del sistema lacustre, procediendo los materiales de relleno de los abanicos aluviales externos que limitan la cuenca exteriormente.

El relieve de la zona está caracterizado por la presencia de relieves invertidos que dan lugar a cerros tabulares producto del encajamiento de la red de drenaje actual.

3.2. DESCRIPCION ESTRATIGRAFIA

3.2.1. Terciario (Mioceno Medio): Facies Tierra de Campos. Facies Dueñas.

Constituye la unidad más antigua del substrato geológico de Palencia y afloran al pie de los cerros que rodean la ciudad.

La litología dominante es de margas y arcillas más o menos calcáreas, siendo frecuente la presencia de yesos diagenéticos o de yesos rellenando fisuras y con abundantes intercalaciones de calizas según subniveles de 10-30 cm.

Estos materiales se corresponden con un depósito de playas de variable salinidad y de posible carácter efímero y cambiante temporal y espacialmente.

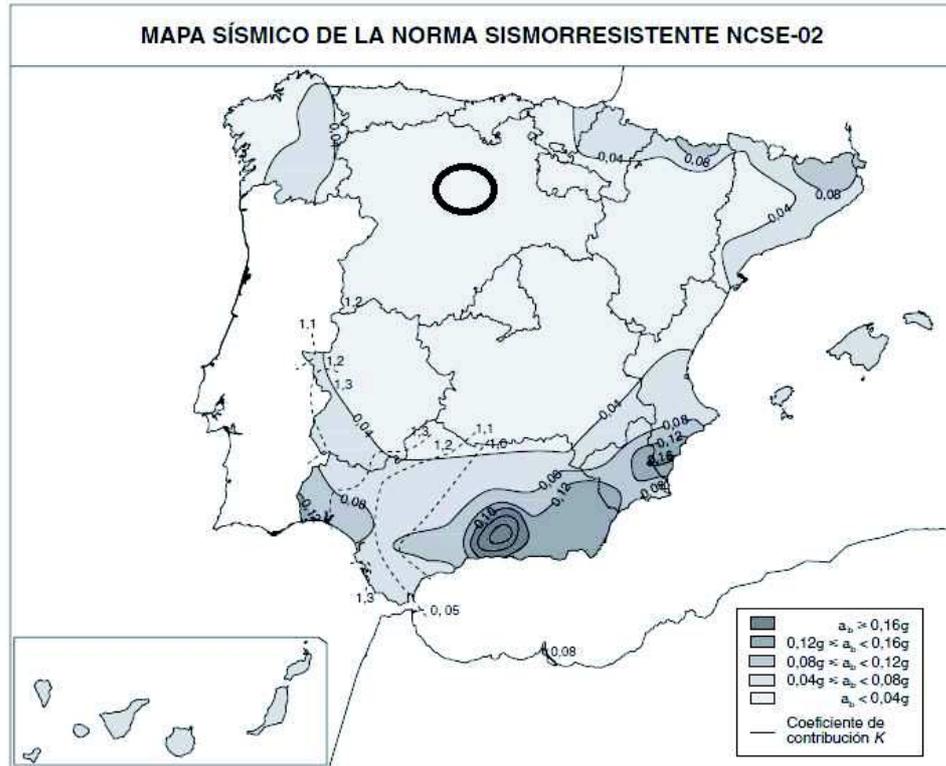
3.3. SISIMICIDAD

De acuerdo con la zonación de la Norma de Sismorresistente publicada B.O.E. nº 244 (Ministerio de Fomento, 2002), y denominada NCSE-02, se considera toda la zona estudiada con una aceleración sísmica básica (a_b) menor a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica que suministra, para cada punto del territorio y expresado en relación al valor de la gravedad, la aceleración sísmica básica a_b (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno), y el coeficiente de distribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto. El coeficiente de distribución toma un valor en el área estudiada de $K = 1,0$.

Situación del área de estudio (circulo en negro) dentro del mapa de peligrosidad sísmica en España, establecido por la Norma

Sismorresistente NCSR-02. Obtenido y modificado de Ministerio de Fomento (2002). Las líneas continuas indican valores de la aceleración básica de cálculo, y las discontinuas corresponden a valores del coeficiente de contribución de sismos lejanos de la fractura Azores. Gibraltar.



La aceleración sísmica de cálculo (a_c) se define en la norma NCSR-02 como:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Donde:

a_b Aceleración sísmica básica

ρ Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. Para una construcción de importancia normal toma un valor de $\rho = 1$.

S = Coeficiente de amplificación del terreno

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$, toma un valor de:

$$S = \frac{C}{1,25}$$

Para $0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$, toma un valor de:

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

Para $0,4g \leq \rho \cdot a_b$, toma un valor de:

$$S = 1,0$$

Siendo C , un coeficiente de terreno que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación. Los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad 50 m/s dada de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s > 750$ m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400$ m/s.

- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200 \text{ m/s}$.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s \leq 200 \text{ m/s}$.

TIPO DE TERRENO	C: coeficiente
Tipo I	1,0
Tipo II	1,3
Tipo III	1,6
Tipo IV	2,0

Tabla 6: Coeficiente de terreno según tipo.

En este caso, considerando que para los materiales se pueden asignar velocidades de propagación de las ondas transversales o de cizalla (V_s) entre 200 y 400 m/s, se puede tomar un valor de $C = 1,6$.

La Norma sismorresistente no es de obligatoria aplicación en las construcciones de moderada importancia, y en las demás construcciones cuando la aceleración sísmica básica, a_b , sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

4. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

A partir de los datos proporcionados por las prospecciones realizadas y de los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio, en el subsuelo de la zona investigada pueden establecerse los siguientes niveles geotécnicos.

4.1. Nivel 1: Relleno antrópico y Aluvial Arcilloso

Este nivel está formado por materiales de relleno de origen antrópico que cubren una secuencia arcillosa cuaternaria de origen aluvial.

En los sondeos realizados el espesor de los rellenos se encuentran entre 0,20 – 1,0 m más superficiales, salvo en el sondeo S-3 en el que se llega hasta los 1,40 m de profundidad.

La secuencia aluvial arcillosa se encuentra, de forma general, bajo los rellenos y su base alcanza los 0,20 – 1,20 m de profundidad en los sondeos S-1 y los 0,70 – 1,50 m en S-2 y S-3.

Los parámetros que caracterizarían los materiales típicos de este nivel estarían comprendidos en los siguientes intervalos:

- % superior a 5 mm (T_5): 0,1 – 8,3
- % que pasa por el tamiz 0,080 UNE (T_{200}): 63,2 – 81,1
- Límite Líquido (LL): 24,9 – 33,3
- Límite Plástico (LP): 16,3 – 19,1
- Índice de Plasticidad (IP): 8,6 – 14,2
- Materia Orgánica (%): 0,31
- Sales Solubles (%): 9,41
- Contenido en Yesos (%): 2,50
- Densidad máxima ($\gamma_{\text{max}} = T/\text{m}^3$): 1,73
- Humedad óptima (%): 18,50

Se trataría por tanto de arcillas más o menos arenosas de baja plasticidad CL, si bien, con los antecedentes de que se dispone, pueden existir zonas de materiales de alta plasticidad ($LL > 50$ y $\gamma_{\max} < 1,45 \text{ T/m}^3$)

Desde el punto de vista resistente se observa que, hasta este rango de profundidades (2,40 – 2,80 m), los ensayos P-1, P-4, P-5 y P-6 muestran tramos de espesor semimétrico a métrico de consistencia blanda ($N_{20} = 3 - 6$) a muy blanda (valores de $N_{20} \leq 5$). Esto indica la existencia en este NIVEL I de zonas altamente compresibles y deformables que, bajo las cargas transmitidas por una cimentación, provocarían asiento inadmisibles por la estructura al producirse su consolidación en el tiempo.

Por tanto este nivel no se considera adecuado como nivel de apoyo de la cimentación.

4.2. Nivel 2: Arcillas margosas

Se trata de un depósito cuaternario aluvial formado por gravas poligénicas, predominantemente de tamaño fino (2-3 cm), y que se encuentran envueltas por una matriz arenosa-arcillosa de color marrón y tonalidades claras.

En los ensayos SPT realizados se caracterizan por $N_{\text{SPT}} = 14 - 16$ y 26. Correlacionando este intervalo con los ensayos DPSH, los sondeos y los antecedentes de la zona, parece disponerse con forma de un lentejón cuyo mayor espesor afectaría a la zona comprendida entre las alineaciones P-1-esquina Sur y P-2-P4. En esta zona su base alcanzaría los 1,20 – 4,00 m de profundidad. Lateralmente se acuñaría pasando a materiales aluviales del NIVEL 1.

De esta forma este nivel se caracterizaría por valores medios de N_{20} en el intervalo 11-13.

Por lo tanto y a tenor de lo descrito anteriormente, este NIVEL II se puede clasificar de compacto, siendo adecuado por su naturaleza y capacidad portante para el apoyo de la cimentación de las diferentes instalaciones previstas.

4.3. Nivel 3: Gravas silíceas y arenas.

Constituye el substrato terciario general de la zona en estudio y aparece bajo los recubrimientos cuaternarios.

Está constituido por arcillas de carácter más o menos margoso, de tonos gris a gris verdoso y blanquecino, con algunos cristales de yeso mm-cm dispersos que son más frecuentes y abundantes hacia la zona final de los sondeos realizados. Con los antecedentes de la zona se trata de arcillas de alta plasticidad, con una consistencia firme a dura con los siguientes parámetros:

- % superior a 5 mm (T_5): 0 – 1,4
- % que pasa por el tamiz 0,080 UNE (T_{200}): 84,7 - 99,8
- Límite Líquido (LL): 58,8 – 71,1
- Índice de Plasticidad (IP): 34,2 – 44,4
- Humedad natural (%): 24,0 – 33,6
- Densidad aparente ($\gamma = \text{kg/cm}^3$): 1,83 – 2,02
- Resistencia a la compresión simple ($q_u = \text{kg/cm}^2$): 2,51 – 6,60
- Sulfatos Solubles (%): 0,06 – 0,08

Los parámetros obtenidos en el presente estudio indican características similares: alta plasticidad ($LL > 50$) y consistencia firme a dura (valores característicos de q_u en el intervalo 3,50 – 4,50 kp/cm^2 y de $N_{\text{SPT}} = 40 - 50$ y de $N_{20} = 35 - 50$).

No obstante, considerando la profundidad de aparición de este nivel en los sondeos, en algunos ensayos DPSH este NIVEL III parece mostrar a techo (hasta los 4,00 – 7,10 m de profundidad) una menor consistencia ($N_{20} = 9 - 13$).

Con todo lo expuesto, este nivel se puede calificar de manera general de medianamente denso si bien su distribución espacial no es continua ni homogénea en el área en estudio.

Por último, indicar que, si bien los valores de Límites de Atterberg podrían hacer pensar en posibles fenómenos de expansividad relacionados con estos materiales, atendiendo a la relación entre el grado de humedad y el límite líquido su porcentaje de hinchamiento sería inferior al 1 %, con presiones de hinchamiento por debajo de los 0,3 kp/cm². De hecho, en el ensayo de hinchamiento realizado se ha obtenido un valor de presión de hinchamiento de $P_h = 0,22$ kp/cm².

4.4. NIVEL FREATICO

El nivel freático apareció durante la ejecución de los trabajos de campo, sondeos, a profundidades comprendidas entre los 2,40 – 2,80 m.

En nuestro caso no está prevista la excavación de planta de sótano, por ello no se prevé la presencia de agua durante las labores de cimentación.

En cualquier caso, debe de tenerse en cuenta que los niveles granulares que constituyen las arenas limosas con gravas, son susceptibles y tienen capacidad para contener agua, por lo que en épocas de fuertes precipitaciones, cabe la posibilidad de que pueda aparecer algo de agua asociada a la zona de contacto con las margas.

5. INFORME DE CIMENTACION-CONCLUSIONES

Con los antecedentes en la zona y los datos obtenidos en el presente estudio se redactan las siguientes conclusiones y recomendaciones.

5.1. Características geotécnicas del terreno

La zona de objeto de estudio está situada en la gran cuenca intramontana, correspondiente a la Submeseta Septentrional o Cuenda del Duero, que se encuentra rellenada por materiales terciarios y cuaternarios en régimen continental.

Los trabajos de campo realizados han puesto de manifiesto la existencia de tres niveles, cuya posición y potencia pueden seguirse en las columnas litológicas de los sondeos.

- a) Nivel 1: Inicialmente se ha detectado en los sondeos practicados un espesor de 0,2 – 1,2 m aproximadamente, de profundidad desde la superficie del terreno, aparecen rellenos artificiales. Terreno inadecuado para admitir cimentaciones directas. Este nivel puede variar de espesor a lo largo de la parcela.
- b) Nivel 2: ARCILLAS MARGOSAS, a partir de 1,20 – 4,00 m desde la superficie del terreno, aparecen unas arcillas marrones muy secas, algo porosas y de plasticidad media. Consistencia muy firme.
- c) Nivel 3: GRAVAS SILICEAS, a partir de 4,20 – 7,10 m desde la superficie del terreno, aparecen unas arenas con cantos y gravas arenosas con cantos bien redondeados y algún bolo. Terreno granular no cohesivo de compacidad medianamente densa.

5.2. Tipo de cimentación y nivel de apoyo

En la parcela no se proyectara un sótano, por lo que el terreno admite cimentación de tipo superficial o directa, mediante zapatas corridas y/o aisladas. En este caso, el desplante de la cimentación o nivel de apoyo será en el NIVEL 2 correspondiente a las arcillas marrones de consistencia muy firme, siempre el apoyo del cimientto se realizara por debajo de los rellenos artificiales superficiales, y que son inadecuados para admitir cimentaciones directas.

A tenor de los resultados obtenidos, resulta factible la ejecución de la cimentación proyectada a partir de la cota de solera inicialmente estimada de 1,0 m.

5.3. Presiones verticales admisibles

Dado el carácter cohesivo de los materiales tratados anteriormente, la presión de hundimiento (Q_h) se determina mediante la fórmula polinómica de Brinch-Hansen (1970) que utiliza los parámetros resistentes y las características de estado natural, la cual es la siguiente:

$$Q_h = c \times N_c \times S_c \times d_c + q \times N_q \times S_q \times d_q$$

Siendo:

c = cohesión del terreno

q = sobrecarga a dicha profundidad

N_c, N_q = factores de capacidad de carga que dependen del ángulo de rozamiento del terreno.

S_c, S_q = factores de influencia que dependen de las dimensiones de la zapata.

d_c, d_q = factores de influencia que dependen de la profundidad del plano inferior de la zapata.

El cálculo de la carga de hundimiento más desfavorable es en condiciones sin drenaje. En estas condiciones, la carga de hundimiento en suelos cohesivos limo arcillosos se determina a través de los valores de cálculo de la resistencia al corte de drenaje C_u que a su vez puede determinarse mediante ensayos de resistencia a compresión simple ($C_u = q_u / 2$), o bien mediante correlaciones con el valor N_{SPT} del tipo: $q_u \text{ (kg/cm}^2\text{)} = N_{SPT}/K$.

Los valores del coeficiente K dependen de la consistencia y plasticidad del suelo cohesivo existiendo diversos valores según distintos autores.

En nuestro caso considerando un valor de cohesión $C_u = 1,95 \text{ Kg/cm}^2$, un ángulo de rozamiento interno $\phi = 0^\circ$ y despreciando el factor de sobrecarga (q), tenemos para un pozo de 2,00 x 2,00 a una profundidad de 4,00 m:

$$Q_h = 19,5 \times 5,14 \times 1,20 = 120,28 \text{ T/m}^2$$

De donde, con un coeficiente de seguridad $f = 3$, obtenemos la tensión admisible:

$$\sigma_{adm} = Q_h / f = 120,28 / 3 = 40,09 \text{ T/m}^2 = 4,00 \text{ kp/cm}^2$$

No obstante se recomienda no superar un valor de tensión admisible de **3,25 kp/cm²**.

5.4. Condiciones de excavabilidad

La excavabilidad estimada del terreno, se clasifica como:

RELLENOS, NIVEL 1 Y 2: Excavación en tierra

De acuerdo el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, las excavaciones se clasifican en los siguientes tipos:

- a) Excavación en roca. Comprenderá la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y de todos aquellos materiales que presenten características de roca maciza, cementados tan sólidamente que únicamente puedan ser excavados utilizando martillo neumático y/o explosivos.
- b) Excavación en terreno de tránsito. Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos y sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados.
- c) Excavación en tierra. Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

5.5. Nivel freático

En los sondeos practicados, y una vez asimiladas las estabilidades de la perforación, se ha detectado la presencia de agua subterránea a una profundidad de 2,40 – 2,80 m aproximadamente medida con respecto de sus cotas de embocadura, las cuales a su vez se sitúan aproximadamente a nivel de los viales perimetrales.

En nuestro caso no está prevista la excavación de planta de sótano, por ello no se prevé la presencia de agua durante las labores de cimentación.

5.6. Caracterización de la agresividad a la cimentación

El suelo no es agresivo para el hormigón.

5.7. Acción sísmica

En el apartado 3.3, la localidad de Palencia se encuentra situada dentro del mapa de peligrosidad sísmica de la NCSE-02 en una zona de aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad, por lo que no resulta necesario determinar de cada unidad geotécnica observada el coeficiente sismorresistente C de acuerdo al DB SE-C.

5.8. Urbanización

Actualmente se están realizando los ensayos tendentes a la caracterización de los suelos existentes para su posible aprovechamiento en la formación de terraplenes y explanadas, por lo que solo se dispone de los datos contemplados en los estudios de los antecedentes señalados en el apartado 2.1.

Los problemas ocasionados por la expansividad solamente se podrían presentar si se produjeran variaciones de humedad en el terreno, las cuales dependen del clima y de las variaciones en el equilibrio de humedad entre suelo y el ambiente que introduzca la estructura. Por ello, a continuación se mencionan una serie de medidas que minimizan estos problemas y están encaminadas a no alterar el grado de humedad del substrato.

Construcción de aceras perimetrales a las edificaciones. Estas aceras deberán ser impermeables y tener juntas impermeabilizadas.

Se evitara n plantaciones adosadas a las edificaciones evitando, además, el riego excesivo de las zonas ajardinadas que deberán disponer de un sistema adecuado de drenaje que impida cambios de humedad del suelo. En cualquier caso se recomienda no plantar árboles a una distancia de las cimentaciones, no inferior a la mitad de la altura adulta previsible de la especie.

Las canalizaciones deberán de ser gran calidad, con resistencia a la flexión y con juntas capaces de resistir tracciones.

Las aguas pluviales deberán ser recogidas con canalones y conducidas al alcantarillado.

5.9. Cuadro Resumen

Terreno		
Nivel	Naturaleza	Espesor
I	Rellenos	0,20 – 1,00
II	Arcillas Margosas	1,20 – 4,00
III	Gravas	4,20 – 7,10
Nivel freático		2,40 – 2,80
Agresividad	Suelo	No
	Agua	-
Cimentación		
Cota de cimentación (m)		1,00
Tipo de cimentación		Zapatatas aisladas y/o corridas
Carga admisible (kg/cm ²)		3,25
Asientos (cm)		Inferiores a 2,5
Acciones sísmicas		
Tipo de terreno		III
Coeficiente del terreno		1,6

Tabla 7: Cuadro Resumen

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

ANEXO 3

CALCULO ESTRUCTURAL

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

ANEXO 3.1

CALCULOS ANALITICOS

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

INDICE

1. OBJETIVO.....	5
2. CALCULOS ANALITICOS	5
2.1. HIPOTESIS PARA LAS CORREAS.....	6
2.1.1. DETERMINACION DE LAS ACCIONES	6
A) PESO PROPIO.....	6
B) SOBRECARGA DE USO	7
C) CARGA DE NIEVE	7
D) CARGA DE VIENTO.....	8
2.1.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS CORREAS	27
2.2. HIPOTESIS PARA LAS CELOSÍA DE 41,85 METROS.....	32
2.2.1. DETERMINACIONES DE LAS ACCIONES	32
2.2.2. DETERMINACIONES DE LAS ACCIONES DE LAS CORREAS LATERALES DE LA CELOSIA ..	33
2.2.3. DIMENSIONADO DE LA CELOSIA	35
A) CORDÓN SUPERIOR.....	40
A) CORDON SUPERIOR - COMPRESION.....	40
B) CORDON SUPERIOR - TRACCION	42
B) CORDÓN INFERIOR.....	43
A) CORDON INFERIOR – COMPRESION.....	43
B) CORDON INFERIOR - TRACCION	44
C) MONTANTES.....	45
A) MONTANTES - COMPRESION	45
B) MONTANTES - TRACCION.....	46
D) DIAGONALES.....	47
A) DIAGONALES - COMPRESION	47
B) DIAGONALES - TRACCION.....	48
2.3. HIPOTESIS PARA LAS CELOSÍA DE 14,85 METROS.....	49
2.3.1. DETERMINACION DE LAS ACCIONES	49
2.3.2. DETERMINACIONES DE LAS ACCIONES DE LAS CORREAS LATERALES DE LA CELOSIA ..	49
2.3.3. DIMENSIONADO DE LA CELOSIA	52
A) CORDÓN SUPERIOR.....	55
B) CORDÓN INFERIOR.....	55
C) MONTANTES.....	57
A) MONTANTES - COMPRESION	57
B) MONTANTES - TRACCION.....	58
D) DIAGONALES.....	59

A) DIAGONALES - COMPRESION	59
B) DIAGONALES - TRACCION.....	60
2.4. HIPOTESIS PARA LOS PILARES (ZONA EDIFICACION CENTRAL)	61
2.4.1. DETERMINACION DE LAS ACCIONES PILARES LATERALES.....	61
A) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 5 m DE ALTURA.....	61
B) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 7,5 m DE ALTURA (PILAR + CANTO CELOSIA)	63
2.4.2. DIMENSIONADO DE LOS PILARES LATERALES	64
➤ APOYO A.1: Empotrado - Articulado	65
➤ APOYO B.1: Empotrado - Libre	66
➤ APOYO C.1: Empotrado - Libre	68
2.4.3. DETERMINACION DE LAS ACCIONES PILARES HASTIALES	69
A) PILARES HASTIALES PARA PILAR DE 5 m DE ALTURA	70
B) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 7,5 m DE ALTURA (PILAR + CANTO CELOSIA)	71
2.4.4. DIMENSIONADO DE LOS PILARES HASTIALES.....	72
➤ APOYO A.2: Empotrado - Articulado	73
➤ APOYO B.2 Empotrado - Libre	74
➤ APOYO C.2: Empotrado - Libre	76
2.5. HIPOTESIS PARA LOS PILARES (ZONA EDIFICACION ZONA LATERAL	
1) 77	
2.5.1. DETERMINACION DE LAS ACCIONES PILARES LATERALES.....	77
A) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 5,5 m DE ALTURA.....	78
B) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 7,5 m DE ALTURA (pilar + canto celosía)	79
2.5.2. DIMENSIONADO DE LOS PILARES LATERALES	80
➤ APOYO A.3: Empotrado - Articulado	81
➤ APOYO B.3 Empotrado - Libre	82
2.5.3. DETERMINACION DE LAS ACCIONES PILARES HASTIALES	84
A) PILARES HASTIALES PARA PILAR DE 5,5 m DE ALTURA	84
B) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 7,5 m DE ALTURA (pilar + canto celosía)	86
2.5.4. DIMENSIONADO DE LOS PILARES HASTIALES	87
➤ APOYO A.4: Empotrado - Articulado	88
➤ APOYO B.4: Empotrado - Libre	89
2.6. HIPOTESIS PARA LOS PILARES (ZONA EDIFICACION ZONA LATERAL	
2) 91	
2.6.1. DETERMINACION DE LAS ACCIONES PILARES HASTIALES	91
A) PILARES HASTIALES PARA PILAR DE 5,5 m DE ALTURA	91
B) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 7,5 m DE ALTURA (pilar + canto celosía)	93
2.6.2. DIMENSIONADO DE LOS PILARES HASTIALES.....	94

➤ APOYO A.5: Empotrado – Articulado	95
➤ APOYO B.5: Empotrado - Libre.....	96
2.7. CALCULO DE LA PLACA DE ANCLAJE.....	98
2.7.1. PLACA DE ANCLAJE TIPO 1: HEB 400.....	98
2.7.2. PLACA DE ANCLAJE TIPO 2: HEB 240.....	102
2.7.3. PLACA DE ANCLAJE TIPO 3: TUBO ESTRUCTURAL 220.....	106
2.8. CALCULO DE LAS CIMENTACION.....	111
2.8.1. ZAPATA TIPO 1: HEB 400.....	111
A) COMPROBACIONES CTE	114
➤ Comprobación al vuelco:.....	114
➤ Comprobación al deslizamiento.....	114
➤ Comprobación de las tensiones del terreno	115
B) COMPROBACIONES EHE-08.....	115
2.8.2. ZAPATA TIPO 2: HEB 240.....	119
A) COMPROBACIONES CTE	123
➤ Comprobación al vuelco:.....	123
➤ Comprobación al deslizamiento.....	123
➤ Comprobación de las tensiones del terreno	123
B) COMPROBACIONES EHE-08.....	124
2.8.3. ZAPATA TIPO 3: TUBO ESTRUCTURAL 220	127
A) COMPROBACIONES CTE	131
➤ Comprobación al vuelco:.....	131
➤ Comprobación al deslizamiento.....	131
➤ Comprobación de las tensiones del terreno	131
B) COMPROBACIONES EHE-08.....	131
2.9. CALCULO DE CRUCES DE SAN ANDRES.....	135
2.9.1. TIPO 1: FACHADA PRINCIPAL.....	135
2.9.2. TIPO 2: LATERALES	137
2.10. CALCULO TORNILLOS DEL PANEL SANDWICH.....	138
2.11. CALCULO DEL DESPIECE DE LA CELOSIA 41,85 m.....	139
2.11.1. UNION PILAR – CELOSIA.....	139
2.11.2. MONTAJE CELOSIA	139
FICHA 1: HUECOS CARA A.....	145
FICHA 2: HUECOS CARA B.....	146
FICHA 3: HUECOS CARA C.....	147
FICHA 4: HUECOS CARA D.....	148

FICHA 5: CATALOGO PANELES SANDWICH CUBIERTA.....	149
FICHA 6: CATALOGO PANELES SANDWICH TECHO.....	150
FICHA 7: CATALOGO TORNILLOS CUBIERTA.....	151

1. OBJETIVO

En este anexo se realizará el cálculo analítico de la estructura portante del edificio de las dársenas y edificio principal. Se estudiará el efecto que tiene las diferentes acciones en la cubierta y en los parámetros laterales, tales como son el viento y la nieve para determinar las cargas que actúan sobre la misma siguiendo las pautas del CTE DB SE y DB SE-AE.

La estructura tendrá una doble función, por un lado, la de cerramiento, y por otro lado, la de soportar un falso techo en el Edificio Principal. Para diseñar la estructura, se pensó una cubierta plana, por un lado, la colocar una celosía plana, hace que estéticamente sea un edificio bonito a primera vista y al tener una luz muy grande es más viable la construcción de la misma, y por otro lado, se colocara un falso techo en el Edificio Principal.

A la hora de ver la altura de la celosía, viene condicionada por la altura que tendrá los autobuses, los cuales como máximo son de cuatro metros, por ello se ha decidido colocar un metro a mayores, con lo que la altura de la celosía será de cinco metros.

La estructura estará formada por dos tipos de celosías, una que estará a 5 metros y otra a 5,5 metros.

La que está a 5 metros, será la celosía más grande, tendrá una luz de 41,85 metros y 2,5 metros de canto.

La de 5,5 metros, será la celosía más pequeña, que tendrá una luz de 14,85 metros y 2 metros de canto.

La celosía grande, estará formada por 31 tramos de 1,35 metros, y la celosía pequeña, estará formada por 11 tramos de 1,35 metros.

En la intersección de los tramos, tiene la intención de que las correas apoyen directamente sobre los nudos y la celosía se comporte como una estructura de nudos articulados.

La cubierta estará formado por un panel sándwich tapajuntas, el cual será unido a las correas mediante tipo solape, mediante tornillo que queda oculto sobre la tapa de junta, el uso previsto de esta cubierta es únicamente de mantenimiento, se dispondrán de 12 correas en la celosía pequeña, y de 32 correas, en la celosía grande.

La estructura estará compuesta por 15 celosías iguales de 41,85 metros de luz que estarán situadas en el tramo central, y en los extremos estará compuesta por 8 iguales de 14,85 metros de luz, en su totalidad estará formada por 22 vanos de 6 metros de luz entre pórticos.

Cada pilar apoyara sobre una zapata aislada, estas zapatas llevarán vigas de atado entre ellas longitudinalmente, lo que servirá de apoyo para el cerramiento lateral, en el caso de las Dársenas de placa alveolar de hormigón, y en el Edificio Principal de muro cortina, ladrillo y panel sándwich.

2. CALCULOS ANALITICOS

Para el cálculo de las acciones de la estructura se van a realizar una serie de hipótesis:

- Hipótesis para las correas: en este apartado se determinaran las posibles acciones sobre las mismas (peso propio del cerramiento, uso, nieve y viento), a partir de la acción más desfavorable, se dimensionaran las correas (estado limite ultimo y estado límite de servicio), y obtendremos un perfil adecuado para las correas.
- Hipótesis para la cercha: en este apartado se calculara las cargas que tiene que soportar la cercha, tanto debido por las correas, como el falso techo, y posteriormente se dimensionara la cercha.

- Hipótesis para los pilares: en este apartado se calculara la situación más desfavorable para los pilares y se calculara la reacción de la cercha para dicha situación.

2.1. HIPOTESIS PARA LAS CORREAS.

Como datos de partida para el cálculo de las correas:

- Correas a dos vanos (12 metros de longitud)
- Pendiente de la cubierta plana: $0,57^{\circ}$
- Fijación mediante tornillo
- Apoyo de las correas en los nudos de la cercha
- Se dimensionaran las correas empleando perfiles conformados en C
- Limitación de la flecha, según CTE: $L/300$.
- Se calculara la 2º correa y penúltima correa, se entienden como la más desfavorable.

Se dispondrá de un panel sándwich tapajuntas, el cual es autoportante aislado de poliuretano, las características son las siguientes:

S espesor (mm)	K coeficiente de Transmisión Térmica		Peso panel Kg/m ²
	Kcal (m ² hC)	Watt (m ² C)	
30	0,51	0,59	8,07
40	0,40	0,47	8,45
50	0,33	0,39	8,83
60	0,28	0,33	9,21
80	0,22	0,26	9,97

Tabla 1: Características del panel sándwich.

Se empleara un panel de 80 mm d espesor, con una separación entre correas de 1,35 metros.

Al final de este anexo, se detalla en la **FICHA 1: CATALOGO PANELES SANDWICH CUBIERTA**, las características del mismo.

2.1.1. DETERMINACION DE LAS ACCIONES

A) PESO PROPIO

- Panel metálico autoportante aislado en poliuretano.
- Peso propio del cerramiento (permanente): $Q = 9,97 \text{ Kg/m}^2 = 0,0997 \text{ KN/m}^2$

B) SOBRECARGA DE USO

Sobrecarga de uso (tabla 2: Valores característicos de las sobrecargas de uso):

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⁾⁽⁵⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Tabla 2: Valores característicos de las sobrecargas de uso

Uso:

Q = 0.4 KN/m² (uniforme)

Q = 1 KN (concentrada)

C) CARGA DE NIEVE

El valor de la sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, según el apartado 3.5. 1-2, del CTE DB SE-AE:

$$q_n = \mu \cdot S_k$$

Siendo:

μ : coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3.

S_k : el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2.

El valor del coeficiente de forma según el apartado 3.5.3.2. del DB SE-AE para cubiertas sin impedimentos al deslizamiento de la nieve y con una pendiente menor del 30%, $\mu = 1$.

Para el valor característico de carga de nieve sobre un terreno horizontal, S_k , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se tomara de la tabla 3.8 del DB SE-AE.

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	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas- tián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	1.000	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	10	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	0,5	Sevilla	1.090	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	0	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	950	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	550	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	0	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / Ourense	130	0,4	Valencia/València	690	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	520	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palencia	740	0,4	Vitoria / Gasteiz	650	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	210	0,4
Gerona / Girona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	0	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

Tabla 3: Sobrecarga de nieve.

Por lo tanto, el valor característico de la carga de nieve en proyección horizontal con una altitud de 740 metros de Palencia capital es de $S_k = 0,4 \text{ KN/m}^2$.

Por tanto:

$$q_n = 1 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ KN/m}^2$$

No se considera carga lineal (CTE DB SE-AE, apartado 3.5.1-4) porque la cubierta del edificio no vuela sobre el cerramiento.

D) CARGA DE VIENTO

En este apartado se realizarán los cálculos para determinar las acciones del viento sobre las correas.

Las cargas debidas a la acción del viento se calculan el CTE DB SE-AE:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Siendo:

q_e : presión estática

q_b : coeficiente de presión dinámica

C_e : coeficiente de exposición

C_p : $C_{p \text{ ext}} + (- C_{p \text{ int}})$: Coeficiente de presión

Para el coeficiente de presión dinámica (q_b), vamos al anejo D, D.1, párrafo 4 del DB SE-AE.

- 4 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 $0,42 \text{ kN/m}^2$, $0,45 \text{ kN/m}^2$ y $0,52 \text{ kN/m}^2$ para las zonas A, B y C de dicho mapa.



Figura 1: Presión dinámica de España.

Tenemos la localidad de Palencia, se sitúa en la Zona B, luego tomamos el valor de $q_b = 0,45 \text{ kN/m}^2$.

Para el coeficiente de exposición (C_e), vamos al punto 3.3.3. en la tabla 3.4 y “ valores de coeficiente de exposición”, en función del grado de aspereza del entorno y la altura de la correa:

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

Tabla 4: Valores del coeficiente de exposición.

En nuestro caso tiene un grado de aspereza IV: zona urbana en general.

Al ser una cubierta plana, las correas estarán a la misma altura, en nuestro caso estarán situadas a 7,5 metros.

Por tanto:

Altura	6	7,5	9
C _e	1,4	1,55	1,7

Tabla 5: Valores del grado de aspereza.

Para el coeficiente de presión o eólico (C_p), vamos al punto 3.3.5 del anejo D, tablas D.4 y D.11.

Sabiendo que

$$C_p: C_{p \text{ ext}} + (- C_{p \text{ int}})$$

Planteamos nuestro edificio en cuatro zonas, las cuales abarcan cualquier posible dirección del viento:

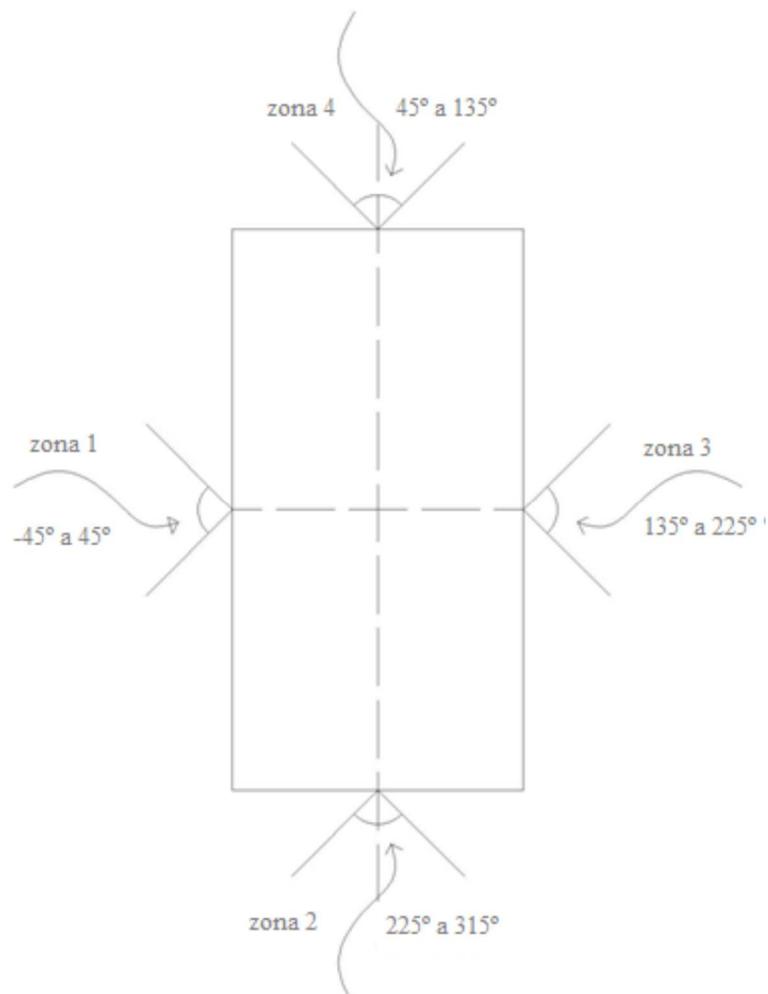


Figura 2: Zona de acción del viento

Para los parámetros verticales:

Para el cálculo del $C_{p\text{ int}}$, vamos a la tabla 3.6 del DB SE-AE, e interpolamos si es necesario:

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

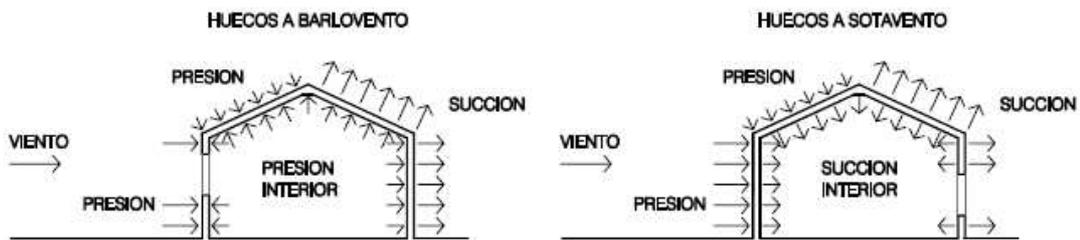


Fig. 3.1 Presiones ejercidas por el viento en una construcción diáfana

Tabla 6: Coeficientes de presión interior.

De las posibles combinaciones, tenemos las cuatro caras del edificio, sobre las cuales se hace una combinación de huecos abiertos y huecos cerrados, suponiendo todas las combinaciones.

PARA CONSULTAR LA SITUACION DE CADA ZONA, SE PUEDE CONSULTAR EN LAS FICHAS QUE SE ENCUENTRAN AL FINAL DE ESTE ANEXO

PARA LA CARA A, SE PUEDE CONSULTAR LA **FICHA 1: HUECOS CARA A**

CARA A: DARSENAS

Combinaciones posibles:

A00: $132 \times 7,5 = 990 \text{ m}^2$ (todo abierto) (MARQUESINA A DOS AGUAS)

A01: $42 \times 6 + 6 \times 6 + 84 \times 5 = 708 \text{ m}^2$ (cerrado zona 1 y resto abierto)

CARA B: FACHADA PRINCIPAL

Superficie de huecos abiertos para CARA B:

Zona 1: $6 \times 2 = 12 \text{ m}^2$

$6 \times 6 = 36 \text{ m}^2$

Zona 2: $1,60 \times 1,20 \times 3 + 1,60 \times 2,10 = 9,12 \text{ m}^2$

$(23,36 + 12,46) \times 5 = 179,1 \text{ m}^2$

Zona 3: $42 \times 4,8 = 201,6 \text{ m}^2$

$42 \times 6 = 252 \text{ m}^2$

Zona 4: $13,78 \times 5 = 68,9 \text{ m}^2$

Zona 5: $3,20 \times 2,20 \times 2 = 14,08 \text{ m}^2$

$34,41 \times 5 = 172,05 \text{ m}^2$

Zona 6: $84 \times 2,5 + (42+6) \times 1,5 = 282 \text{ m}^2$

PARA LA CARA B, SE PUEDE CONSULTAR LA **FICHA 2: HUECOS CARA B**

Combinaciones posibles:

B00: $132 \times 7,5 = 990 \text{ m}^2$ (todo abierto) (MARQUESINA A DOS AGUAS)

B01: $12 + 201,6 = 213,6 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de las zonas 1 y 3, resto cerrado) (CUBIERTA PLANA)

B10: $12 + 9,12 + 14,08 + 201,6 = 236,8 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de las zonas 1, 2, 3, 5, resto cerrado)

B11: $12 + 84 \times 5 + 252 + 282 = 966 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 1, resto abierto)

B12: $12 + 9,12 + 172,05 + 68,9 + 252 + 282 = 796,07 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de las zonas 1 y 2, resto abierto)

B13: $12 + 201,6 + 84 \times 5 + 282 = 915,6 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de las zonas 1 y 3, resto abierto)

B16: $12 + 84 \times 5 + 252 = 684 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 1, cerrado zona 6, resto abierto)

B21: $9,12 + 12 + 172,05 + 68,9 + 252 + 282 = 796,07 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de las zonas 1 y 2, resto abierto)

B22: $9,12 + 36 + 172,05 + 68,9 + 252 + 282 = 820,07 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 2, resto abierto)

B23: $9,12 + 201,6 + 36 + 172,05 + 68,9 + 282 = 769,67 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de las zonas 2 y de 3, resto abierto)

B24: $9,12 + 36 + 172,05 + 252 + 282 = 751,17 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 2, cerrado 4, resto abierto)

B25: $9,12 + 14,08 + 36 + 68,9 + 252 + 282 = 662,1 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de las zonas 2 y de 5, resto abierto)

B26: $9,12 + 36 + 172,05 + 68,9 + 252 = 538,07 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 2, cerrado zona 6, resto abierto) (MARQUESINA A DOS AGUAS)

B31: $201,6 + 12 + 84 \times 5 + 282 = 915,6 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de las zonas 3 y de 1, resto abierto)

B32: $201,6 + 9,12 + 36 + 172,05 + 68,9 + 282 = 769,67 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de las zonas 3 y de 2, resto abierto)

B33: $201,6 + 84 \times 5 + 36 + 282 = 939,6 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 3, resto abierto)

B35: $201,6 + 14,08 + 36 + 179,1 + 68,9 + 282 = 781,68 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de las zonas 3 y de 5, resto abierto)

B36: $201,6 + 36 + 84 \times 5 = 657,6 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 3, cerrado zona 6, resto abierto)

B42: $9,12 + 36 + 172,05 + 252 + 282 = 751,17 \text{ m}^2$ (cerrado zona 4, huecos abiertos de la zona 2, resto abierto)

B52: $14,08 + 9,12 + 36 + 68,9 + 252 + 282 = 662,1 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de las zonas 5 y de 2, resto abierto)

B53: $14,08 + 201,6 + 36 + 179,1 + 68,9 + 282 = 781,68 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de las zonas 5 y de 3, resto abierto)

B61: $12 + 84 \times 5 + 252 = 684 \text{ m}^2$ (cerrado zona 6, huecos abiertos de la zona 1, resto abierto)

B62: $9,12 + 36 + 172,05 + 68,9 + 252 = 538,07 \text{ m}^2$ (cerrado zona 6, huecos abiertos de la zona 2, resto abierto)

B63: $201,6 + 36 + 84 \times 5 = 657,6 \text{ m}^2$ (cerrado zona 6, huecos abiertos de la zona 3, resto abierto)

B66: $36 + 252 + 84 \times 5 = 960 \text{ m}^2$ (cerrado zona 6, resto abierto)

CARA C: LATERAL IZQUIERDO

Superficie de huecos abiertos: para la CARA C:

$$\text{Zona 1: } 14,85 \times 2 = 29,7 \text{ m}^2$$

$$14,85 \times 6 = 89,1 \text{ m}^2$$

$$\text{Zona 2: } 1,60 \times 2,10 + 2,00 \times 2,50 = 8,36 \text{ m}^2$$

$$27 \times 5 = 135 \text{ m}^2$$

$$\text{Zona 3: } 27 \times 2,5 + 14,85 \times 1,5 = 89,775 \text{ m}^2$$

PARA LA CARA C, SE PUEDE CONSULTAR LA FICHA 3: HUECOS CARA C

Combinaciones posibles:

C00: $41,85 \times 7,5 = 313,88 \text{ m}^2$ (todo abierto) (MARQUESINA A DOS AGUAS)

C11: $29,7 + 135 + 89,775 = 254,48 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 1, resto abierto)

C12: $29,7 + 8,36 + 89,775 = 127,84 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 1 y 2, resto abierto) (MARQUESINA A DOS AGUAS)

C13: $29,7 + 135 = 164,7 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 1, cerrado zona 3, resto abierto)

C21: $8,36 + 29,7 + 89,775 = 127,84 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 2 y 1, resto abierto)

C22: $8,36 + 89,1 + 89,775 = 187,24 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 2, resto abierto)

C23: $8,36 + 89,1 = 97,46 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 2, cerrado zona 3, resto abierto) (CUBIERTA PLANA)

C31: $29,7 + 135 = 164,7 \text{ m}^2$ (cerrado zona 3, huecos abiertos de la zona 1, resto abierto)

C32: $8,36 + 89,1 = 97,46 \text{ m}^2$ (cerrado zona 3, huecos abiertos de la zona 2, resto abierto)

C33: $135 + 89,1 = 224,1 \text{ m}^2$ (cerrado zona 3, resto abierto)

CARA D: LATERAL DERECHO

Superficie de huecos abiertos: para la CARA D:

$$\text{Zona 1: } 1,60 \times 2,10 + 3,20 \times 2,20 = 10,4 \text{ m}^2$$

$$27 \times 5 = 135 \text{ m}^2$$

$$\text{Zona 2: } 14,85 \times 6 = 89,1 \text{ m}^2$$

$$\text{Zona 3: } 27 \times 2,5 + 14,85 \times 1,5 = 89,775 \text{ m}^2$$

PARA LA CARA D, SE PUEDE CONSULTAR LA FICHA 4

Combinaciones posibles:

D00: $41,85 \times 7,5 = 313,88 \text{ m}^2$ (todo abierto) (MARQUESINA A DOS AGUAS)

D11: $10,4 + 89,1 + 89,775 = 189,28 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 1, resto abierto) (MARQUESINA A DOS AGUAS)

D12: $10,4 + 89,1 + 89,775 = 189,28 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 1 y 2, resto abierto)

D13: $10,4 + 89,1 = 99,5 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 1, cerrado zona 3, resto abierto) (CUBIERTA PLANA)

D21: $89,1 + 10,4 + 89,775 = 189,28 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 2 y 1, resto abierto)

D22: $89,1 + 135 + 89,775 = 313,88 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 2, resto abierto)

D23: $89,1 + 135 = 224,1 \text{ m}^2$ (huecos abiertos de la zona 2, cerrado zona 3, resto abierto)

D31: $10,4 + 89,1 = 99,5 \text{ m}^2$ (cerrado zona 3, huecos abiertos de la zona 1, resto abierto)

D32: $89,1 + 135 = 224,1 \text{ m}^2$ (cerrado zona 3, huecos abiertos de la zona 2, resto abierto)

D33: $27 \times 5 + 14,85 \times 6 = 224,1 \text{ m}^2$ (cerrado zona 3, resto abierto)

Una vez calculadas las posibles combinaciones, se escogen los valores más adecuados para calcular el área total de huecos (los valores que están sombreados de negro, son los valores escogidos)

En nuestro caso, tenemos dos posibles casos, el primer caso, es que los huecos no superen el 30% de la superficie de la cara en la que estemos tratando, en este caso, tendremos que suponer cubierta plana. En el segundo caso, es que los huecos superen el 30% de la superficie de la cara en la que estemos tratando, en este caso, tendremos que suponer una marquesina a dos aguas, ya que se trata de una superficie muy grande, para considerar una marquesina a un agua.

Después de lo expuesto anteriormente, se procede a calcular las posibles combinaciones, aplicando los criterios anteriormente mencionados:

COMBINACIONES:

1: $990 + 990 + 313,88 + 313,88 = 2607,76 \text{ m}^2$

2: $990 + 990 + 313,88 + 189,28 = 2483,16 \text{ m}^2$

3: $990 + 990 + 127,84 + 313,88 = 2421,72 \text{ m}^2$

4: $990 + 990 + 127,84 + 189,28 = 2297,12 \text{ m}^2$

5: $990 + 538,07 + 313,88 + 313,88 = 2155,83 \text{ m}^2$

6: $990 + 538,07 + 313,88 + 189,28 = 2031,23 \text{ m}^2$

7: $990 + 538,07 + 127,84 + 313,88 = 1969,79 \text{ m}^2$

8: $990 + 538,07 + 127,84 + 189,88 = 1845,19 \text{ m}^2$

9: $990 + 213,6 + 97,46 + 99,5 = 1400,56 \text{ m}^2$

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
CALCULOS ANALITICOS

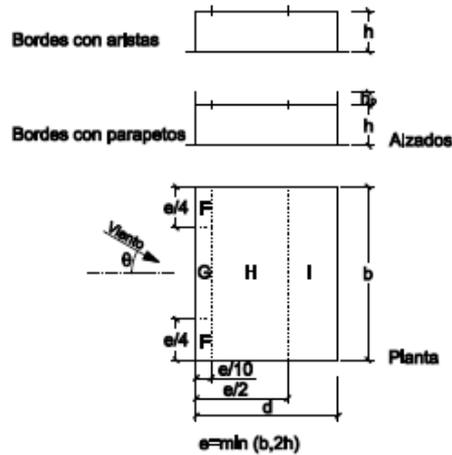
Incidencia del Viento	Esbeltez del plano paralelo al viento (h/a)	Área de huecos de succión/área total (zona opuesta)	C _{p int}
ZONA 1	7,5/41,85=0,18	990/2607,76=0,38	0,33
		990/2483,16=0,40	0,3
		990/2421,72=0,40	0,3
		990/2297,12=0,43	0,24
		538,07/2155,83=0,25	0,5
		538,07/2031,23=0,26	0,48
		538,07/1969,79=0,27	0,46
		538,07/1845,19=0,29	0,4
		213,6/1400,56=0,15	0,66
ZONA 2	7,5/132=0,057	313,88/2607,76=0,12	0,68
		189,28/2483,16=0,08	0,7
		313,88/2421,72=0,13	0,67
		189,28/2297,12=0,08	0,7
		313,88/2155,83=0,15	0,66
		189,28/2031,23=0,09	0,7
		313,88/1969,79=0,16	0,64
		189,28/1845,19=0,10	0,7
		99,5/1400,56=0,07	0,7
ZONA 3	7,5/41,85=0,18	990/2607,76=0,38	0,32
		990/2483,16=0,40	0,3
		990/2421,72=0,41	0,3
		990/2297,12=0,43	0,26
		990/2155,83=0,46	0,19
		990/2031,23=0,49	0,11
		990/1969,79=0,50	0,1
		990/1845,19=0,54	0,05
		990/1400,56=0,71	-0,13
ZONA 4	7,5/132=0,057	313,88/2607,76=0,12	0,68
		313,88/2483,16=0,13	0,67
		127,84/2421,72=0,05	0,7
		127,84/2297,12=0,05	0,7
		313,88/2155,83=0,15	0,65
		313,88/2031,23=0,16	0,64
		127,84/1969,79=0,065	0,7
		127,84/1845,19=0,07	0,7
		97,46/1400,56=0,07	0,7

Tabla 7: Valores del Coeficiente de Presión interior

Ahora procedemos a calcular el Coeficiente de Presión, suponiendo las hipótesis
 Para el $C_{p,ext}$ vamos al anejo D:

PARA CUBIERTA PLANA

Tabla D.4 Cubiertas planas



	h_p/h	A (m ²)	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$			
			F	G	H	I
Bordes con aristas		≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	0,2 -0,2
Con parapetos	0,025	≥ 10	-1,6	-1,1	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,2	-1,8	-1,2	0,2 -0,2
	0,05	≥ 10	-1,4	-0,9	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,0	-1,6	-1,2	0,2 -0,2
0,10	≥ 10	-1,2	-0,8	-0,7	0,2 -0,2	
	≤ 1	-1,8	-1,4	-1,2	0,2 -0,2	

Nota: Se considerarán cubiertas planas aquellas con una pendiente no superior a 5°

VIENTO POR ZONA 2

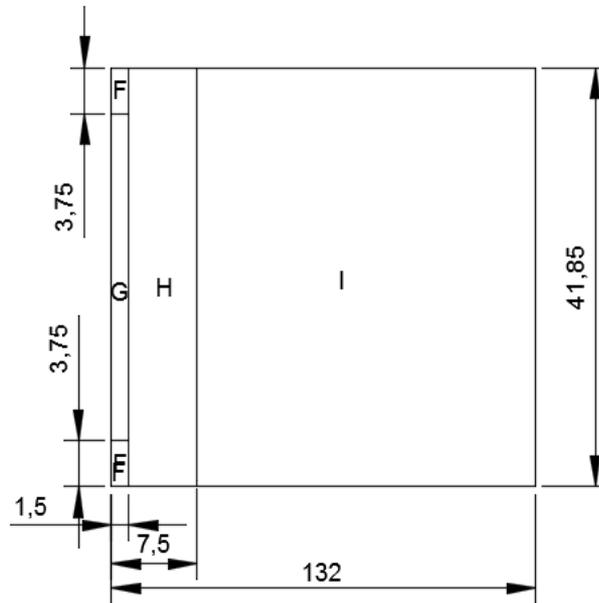


Figura 3: Distribución de la cubierta para viento por zona 2

$$e = \min(b, 2h) = \min(41,85, 2 \times 7,5) = 15$$

$$A = 1,35 \times 6 = 8,1 \text{ m}^2$$

A (m ²)	F	G	H	I
10	-1,8	-1,2	-0,7	0,2 -0,2
1	-2,5	-2,0	-1,2	0,2 -0,2
8,1	-1,95	-1,37	-0,81	0,2 -0,2

Tabla 8: Coeficientes de presión exterior, V.Z.1

VIENTO POR ZONA 3

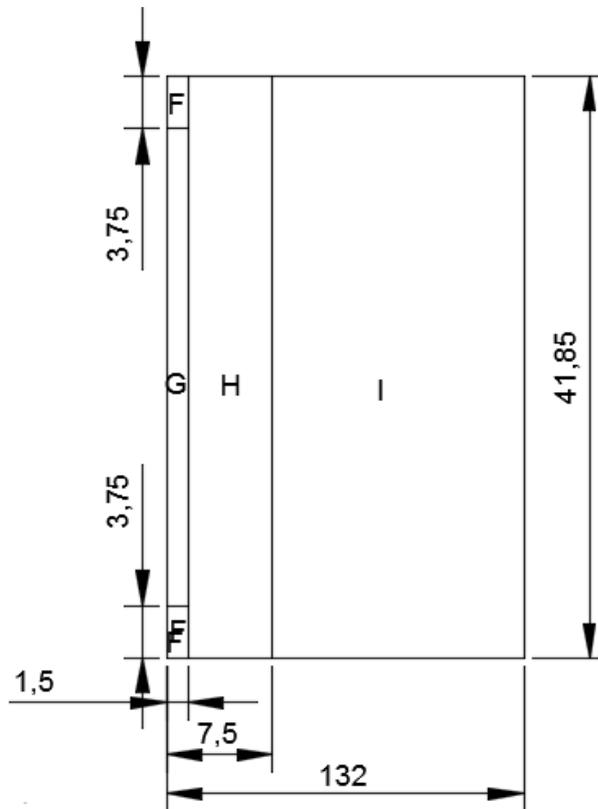


Figura 4: Distribución de la cubierta para viento por zona 3

$$e = \min (b, 2h) = \min (132,2 \times 7,5) = 15$$

$$A = 1,35 \times 6 = 8,1 \text{ m}^2$$

A (m ²)	F	G	H	I
10	-1,8	-1,2	-0,7	0,2 -0,2
1	-2,5	-2,0	-1,2	0,2 -0,2
8,1	-1,95	-1,37	-0,81	0,2 -0,2

Tabla 9: Coeficientes de presión exterior, V.Z.3

VIENTO POR ZONA 4

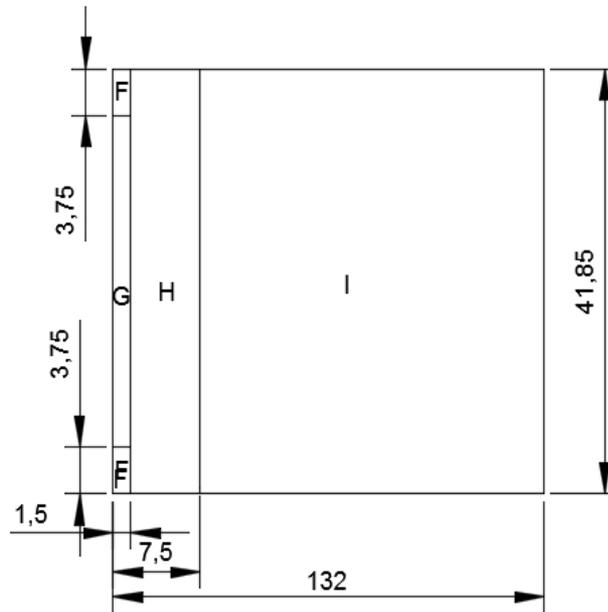


Figura 5: Distribución de la cubierta para viento por zona 4

$$e = \min (b, 2h) = \min (41,85, 2 \times 7,5) = 15$$

$$A = 1,35 \times 6 = 8,1 \text{ m}^2$$

A (m ²)	F	G	H	I
10	-1,8	-1,2	-0,7	0,2 -0,2
1	-2,5	-2,0	-1,2	0,2 -0,2
8,1	-1,95	-1,37	-0,81	0,2 -0,2

Tabla 10: Coeficientes de presión exterior, V.Z.4

A continuación calculamos las diferentes hipótesis y buscaremos los casos más desfavorables:

VIENTO POR ZONA 2

Los valores del coeficiente de presión interior, de la tabla de arriba, he cogido el valor que corresponde para cubierta plana (-0,7 y -0,64)

$$C_{pe} (F-H) = \frac{(-1,95) \cdot 1,5 \cdot 1,35 + 4,5 \cdot 1,35 \cdot (-0,81)}{1,35 \cdot 6} = -1,095$$

$$C_{pe} (G-H) = \frac{(-1,37) \cdot 1,5 \cdot 1,35 + 4,5 \cdot 1,35 \cdot (-0,81)}{1,35 \cdot 6} = -0,95$$

$$q_e (F-H) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-1,095 + (-0,7)] = -1,252 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (G-H) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-0,95 + (-0,7)] = -1,151 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (I) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-0,2 + (-0,7)] = -0,63 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (I) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [+0,2 + (-0,7)] = -0,35 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (F-H) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-1,095 + (-0,64)] = -1,21 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (F-H) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-0,95 + (-0,64)] = -1,11 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (F-H) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-0,2 + (-0,64)] = -0,586 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (I) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [+0,2 + (-0,64)] = -0,31 \text{ kN/m}^2$$

VIENTO POR ZONA 3

Los valores del coeficiente de presión interior, de la tabla de Coeficiente de presión interior, he cogido el valor más alto y el más bajo (0,32 y -0,13)

$$q_e (G) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-1,37 + (-0,32)] = -1,18 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (G) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-1,37 + (-(-0,13))] = -0,86 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (I) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [+0,2 + (-0,32)] = -0,08 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (I) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [+0,2 + (-(-0,13))] = 0,23 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (I) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-0,2 + (-0,32)] = 0,36 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (I) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-0,2 + (-(-0,13))] = -0,05 \text{ kN/m}^2$$

VIENTO POR ZONA 4

Los valores del coeficiente de presión interior, de la tabla de Coeficiente de presión interior, he cogido el valor que corresponde para cubierta plana (-0,7 y -0,64)

$$C_{pe} (F-H) = \frac{(-1,95) \cdot 1,5 \cdot 1,35 + 4,5 \cdot 1,35 \cdot (-0,81)}{1,35 \cdot 6} = -1,095$$

$$C_{pe} (G-H) = \frac{(-1,37) \cdot 1,5 \cdot 1,35 + 4,5 \cdot 1,35 \cdot (-0,81)}{1,35 \cdot 6} = -0,95$$

$$q_e (F-H) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-1,095 + (-0,7)] = -1,252 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (G-H) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-0,95 + (-0,7)] = -1,151 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (I) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-0,2 + (-0,7)] = -0,63 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (I) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [+0,2 + (-0,7)] = -0,35 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (F-H) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-1,095 + (-0,64)] = -1,21 \text{ kN/m}^2$$

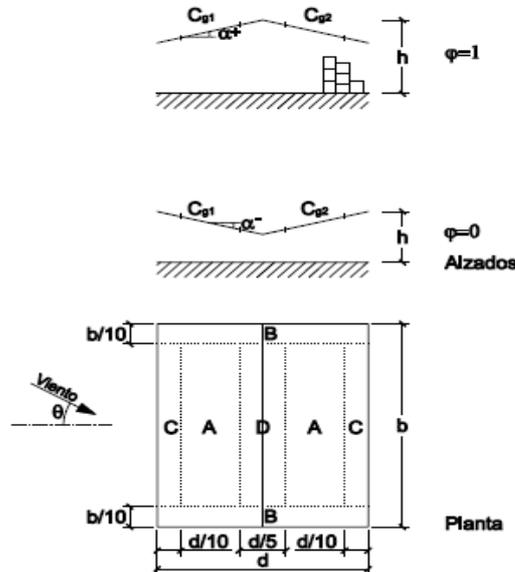
$$q_e (F-H) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-0,95 + (-0,64)] = -1,11 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (F-H) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-0,2 + (-0,64)] = -0,586 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (I) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [+0,2 + (-0,64)] = -0,31 \text{ kN/m}^2$$

PARA MARQUESINA A DOS AGUAS

Tabla D.11 Marquesinas a dos aguas



Pendiente de la cubierta α	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción φ	Coeficientes de presión			
			$C_{p,10}$			
			Zona (según figura)			
			A	B	C	D
-20°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,8	1,6	0,6	1,7
	Arriba	0	-0,9	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
-15°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,6	1,5	0,7	1,4
	Arriba	0	-0,8	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6
-10°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,6	1,4	0,8	1,1
	Arriba	0	-0,8	-1,3	-1,5	-0,6
	Arriba	1	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6
-5°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,5	1,5	0,8	0,8
	Arriba	0	-0,7	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
5°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,6	1,8	1,3	0,4
	Arriba	0	-0,6	-1,4	-1,4	-1,1
	Arriba	1	-1,3	-2,0	-1,8	-1,5
10°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,7	1,8	1,4	0,4
	Arriba	0	-0,7	-1,5	-1,4	-1,4
	Arriba	1	-1,3	-2,0	-1,8	-1,8
15°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,9	1,9	1,4	0,4
	Arriba	0	-0,9	-1,7	-1,4	-1,8
	Arriba	1	-1,3	-2,2	-1,6	-2,1
20°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,1	1,9	1,5	0,4
	Arriba	0	-1,2	-1,8	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-2,2	-1,6	-2,1
25°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,2	1,9	1,6	0,5
	Arriba	0	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-2,0	-1,5	-2,0
30°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,3	1,9	1,6	0,7
	Arriba	0	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-1,8	-1,4	-2,0

VIENTO POR ZONA 1

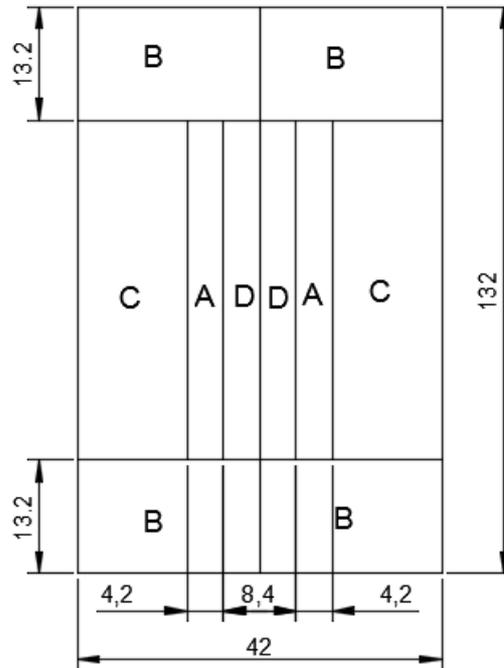


Figura 6: Distribución de la cubierta para viento por zona 1

Pendiente: 1% : 0,57°

Pendiente de la cubierta α	Factor de obstrucción ϕ	A	B	C	D
-5	$0 \leq 0,27 \leq 1$ $0 \leq 0,64 \leq 1$	0,5	1,5	0,8	0,8
5		0,6	1,8	1,3	0,4
0,57		0,55	1,67	1,08	0,58
-5	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
5		-1,3	-2,0	-1,8	-1,5
0,57		-1,39	-2,18	-2,1	-1,1
-5	0	-0,7	-1,3	-1,6	-0,6
5		-0,6	-1,4	-1,4	-1,1
0,57		-0,64	-1,36	-1,49	-0,88

Tabla 11: Coeficientes de presión exterior, V.Z.1

VIENTO POR ZONA 2

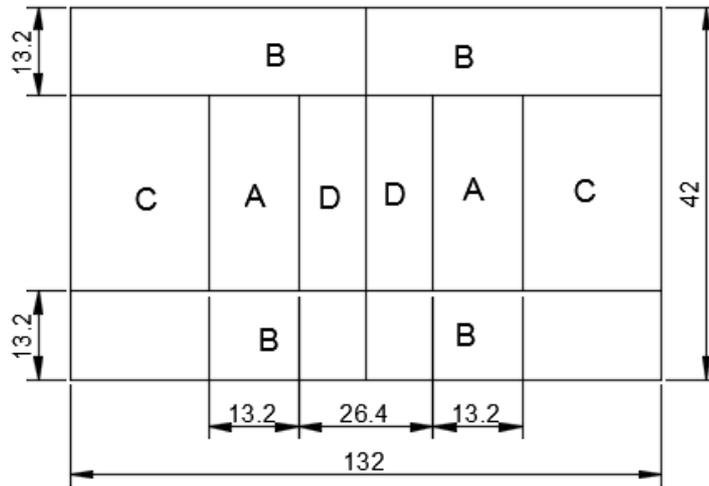


Figura 7: Distribución de la cubierta para viento por zona 3

Pendiente: 1%: 0,57°

Pendiente de la cubierta α	Factor de obstrucción ϕ	A	B	C	D
-5	0 ≤ 0,27 ≤ 1	0,5	1,5	0,8	0,8
5		0,6	1,8	1,3	0,4
0,57		0,55	1,67	1,08	0,58
-5	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
5		-1,3	-2,0	-1,8	-1,5
0,57		-1,39	-2,18	-2,1	-1,1

Tabla 12: Coeficientes de presión exterior, V.Z.2

VIENTO POR ZONA 3

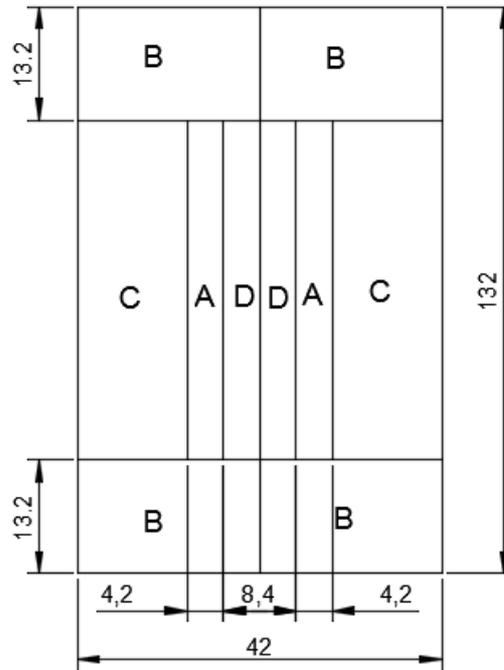


Figura 8: Distribución de la cubierta para viento por zona 3

Pendiente: 1% : 0,57°

Pendiente de la cubierta α	Factor de obstrucción ϕ	A	B	C	D
-5	$0 \leq 0,27 \leq 1$ $0 \leq 0,64 \leq 1$	0,5	1,5	0,8	0,8
5		0,6	1,8	1,3	0,4
0,57		0,55	1,67	1,08	0,58
-5	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
5		-1,3	-2,0	-1,8	-1,5
0,57		-1,39	-2,18	-2,1	-1,1

Tabla 13: Coeficientes de presión exterior, V.Z.3

VIENTO POR ZONA 4

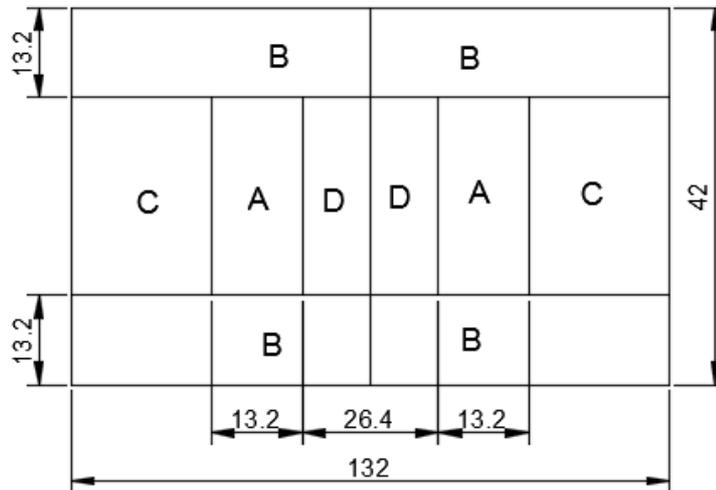


Figura 9: Distribución de la cubierta para viento por zona 4

Pendiente: 1%: 0,57°

Pendiente de la cubierta α	Factor de obstrucción ϕ	A	B	C	D
-5	0	-0,7	-1,3	-1,6	-0,6
5		-0,6	-1,4	-1,4	-1,1
0,57		-0,64	-1,36	-1,49	-0,88
-5	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
5		-1,3	-2,0	-1,8	-1,5
0,57		-1,39	-2,18	-2,1	-1,1

Tabla 14: Coeficientes de presión exterior, V.Z.4

A continuación calculamos las diferentes hipótesis y buscaremos los casos más desfavorables:

VIENTO POR ZONA 1

Los valores del coeficiente de presión interior, de la tabla de Coeficiente de presión interior, he cogido el valor que corresponde para cubierta plana (0,66 y 0,24)

Para $\phi = 1$:

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-2,18 + (-0,66)] = -1,98 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-2,18 + (-0,24)] = -1,68 \text{ kN/m}^2$$

Para $\phi = 0$:

$$q_e (C) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-1,49 + (-0,66)] = -1,50 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (C) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-1,49 + (-0,24)] = -1,21 \text{ kN/m}^2$$

Para $0 \leq 0,27 \leq 1$ y $0 \leq 0,64 \leq 1$:

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [1,67 + (-0,66)] = -0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [1,67 + (-0,24)] = 0,997 \text{ kN/m}^2$$

VIENTO POR ZONA 2

Los valores del coeficiente de presión interior, de la tabla de Coeficiente de presión interior, he cogido el valor que corresponde para cubierta plana (0,7 y 0,64)

Para $\phi = 1$:

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-2,18 + (-0,7)] = -2,01 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-2,18 + (-0,64)] = -1,97 \text{ kN/m}^2$$

Para $0 \leq 0,27 \leq 1$:

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [1,67 + (-0,7)] = -0,68 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [1,67 + (-0,64)] = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

VIENTO POR ZONA 3

Los valores del coeficiente de presión interior, de la tabla de Coeficiente de presión interior, he cogido el valor que corresponde para cubierta plana (0,32 y -0,13)

Para $\phi = 1$:

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-2,18 + (-0,32)] = -1,74 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-2,18 + (-(-0,13))] = -1,43 \text{ kN/m}^2$$

Para $0 \leq 0,27 \leq 1$ y $0 \leq 0,64 \leq 1$:

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [1,67 + (-0,32)] = 0,94 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [1,67 + (-(-0,13))] = 1,26 \text{ kN/m}^2$$

VIENTO POR ZONA 4

Los valores del coeficiente de presión interior, de la tabla de Coeficiente de presión interior, he cogido el valor que corresponde para cubierta plana (0,7 y 0,64)

Para $\phi = 1$:

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-2,18 + (-0,7)] = -2,01 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (B) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-2,18 + (-0,64)] = -1,97 \text{ kN/m}^2$$

Para $\phi=0$:

$$q_e (C) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-1,49 + (-0,7)] = -1,53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e (C) = 0,45 \cdot 1,55 \cdot [-1,49 + (-0,64)] = -1,49 \text{ kN/m}^2$$

2.1.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS CORREAS

En este apartado se va a realizar todas las combinaciones de acciones acorde con lo que se indica en el CTE DB SE, tanto para Estado Límite Último, como para Estado Límite de Servicio.

Estado Límite Último

Las combinaciones de cargas, según el CTE son las siguientes:

4.2.2 Combinación de acciones

- 1 El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.3)$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ , se establecen en la tabla 4.1 para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , se establecen en la tabla 4.2

Haciendo referencia a las tablas 4.1 y 4.2:

El coeficiente de mayoración de cargas, γ , obtenido de la tabla 4.1 del CTE, en este proyecto se nombra como tabla 15.

El factor de simultaneidad, Ψ , para cada hipótesis obtenido de la tabla 4.2 del CTE, en este proyecto se nombra como tabla 16.

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

Tabla 15: Coeficientes parciales de seguridad

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
CALCULOS ANALITICOS

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 E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	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

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Tabla 16: Coeficientes de simultaneidad

Estado Límite Servicio

Las combinaciones de cargas, según el CTE son las siguientes:

4.3.2 Combinación de acciones

- 1 Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo con los criterios que se establecen a continuación.
- 2 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión

$$\sum_{j=1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.6)$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- b) una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$).

En esta combinación no se emplea el coeficiente de mayoración.

Para la combinación de acciones se han elegido las hipótesis no desfavorables del viento, en este caso tenemos los siguientes datos:

$$q_e = 1,26$$

$$q_e = -2,01$$

ESTADO LIMITE ULTIMO														
Acción	Tipo	Valor unitario (kN/m ²)	Franja de carga (m)	Carga (kN/m)	y	Ψ_{01}		Ψ_{02}		Ψ_{03}		Ψ_{04}		
Peso de cerramiento	G	0,0997	1,35	0,134	1,35	1	0,181	1	0,181	1	0,181	1	0,181	
Peso perfil	G	0,082	-	0,082	1,35	1	0,11	1	0,11	1	0,11	1	0,11	
Uso	Uniforme	Q	0,4	1,35	0,54	1,5	1	0,81	0	0	0	0	0	
	Concentrado	Q	1	-	1	1,5	1	1,5	0	0	0	0	0	
Nieve	Q	0,4	1,35	0,54	1,5	0	0	1	0,81	0,5	0,405	0	0	
Viento	Presión	Q	1,26	1,35	1,70	1,5	0	0	0,6	1,53	1	2,55	0	0
	Succión	Q	-2,01	1,35	-2,71	1,5	0	0	0	0	0	0	1	-4,07
Hipótesis (kN/m²)														
G + Uso (Uniforme)							1,10							
G + Uso (concentrada)							1,79							
G + nieve + viento (presión) nieve principal									2,63					
G + nieve + viento(presión) Viento en Presión											3,25			
G + viento(succión) Viento en Succión													-3,78	

Tabla 17: Combinación de acciones en ELU

ESTADO LIMITE DE SERVICIO														
Acción	Tipo	Valor unitario (kN/m ²)	Franja de carga (m)	Carga (kN/m)	y	Ψ_{01}		Ψ_{02}		Ψ_{03}		Ψ_{04}		
Peso de cerramiento	G	0,0997	1,35	0,134	-	1	0,134	1	0,134	1	0,134	1	0,134	
Peso perfil	G	0,082	-	0,082	-	1	0,082	1	0,082	1	0,082	1	0,082	
Uso	Uniforme	Q	0,4	1,35	0,54	-	1	0,54	0	0	0	0	0	
	Concentrado	Q	1	-	1	-	1	1	0	0	0	0	0	
Nieve	Q	0,4	1,35	0,54	-	0	0	1	0,54	0,5	0,27	0	0	
Viento	Presión	Q	1,26	1,35	1,70	-	0	0	0,6	1,02	1	1,70	0	0
	Succión	Q	-2,01	1,35	-2,71	-	0	0	0	0	0	0	1	-2,71
Hipótesis (kN/m²)														
G + Uso (Uniforme)						0,76								
G + Uso (concentrada)						1,22								
G + nieve + viento (presión) nieve principal								1,78						
G + nieve + viento(presión) Viento en Presión										2,19				
G + viento(succión) Viento en Succión												-2,49		

Tabla 18: Combinación de acciones en ELS

Después de obtener los resultados las dos tablas anteriores, en estado límite último, estudiaremos el siguiente caso, eligiendo el más desfavorable para la correa:

G + nieve + viento (succión), Viento en Succión

$$P = - 3,78 \text{ kN/m}$$

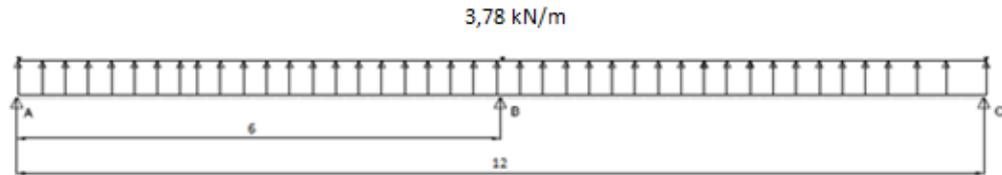


Figura 10: Hipótesis más desfavorable

Al tratarse de una pendiente muy pequeña ($0,57^\circ$), despreciamos la componente horizontal respecto de la pendiente, para la comprobación de las correas:

$$R_a = R_c = 0,375 \times q \times L = 0,375 \times 6 \times 3,78 = 8,50 \text{ kN}$$

$$R_b = 1,25 \times q \times L = 1,25 \times 6 \times 3,78 = 28,35 \text{ kN}$$

$$M_{\max} = M_b = - \frac{-3,78 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 6^2 \text{m}^2}{8} = 17,01 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{\text{nec}} = \frac{17,01 \text{ N/mm}^2 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 64,95 \cdot 10^3 \text{ mm}^3, \text{ para el perfil que hemos elegido}$$

**Previamente, CF 225,2,5: $W_Y = 71,70 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
 $I_Y = 8,06 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$**

En estado límite de servicio, estudiaremos el siguiente caso, pero en esta hipótesis se hará sin mayoración de cargas:

G + nieve + viento (succión), Viento en Succión

$$P = - 2,49 \text{ kN/m}$$

Según el CTE, DB SE:

4.3.3 Deformaciones

4.3.3.1 Flechas

- 1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:
 - a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
 - b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
 - c) 1/300 en el resto de los casos.

La deformación máxima será de $L/300 = 6000/300 = 20 \text{ mm}$.

$$\delta = \frac{0,0054 \cdot 2,49 \frac{\text{N}}{\text{mm}} \cdot 6000^4 \text{ mm}^4}{210000 \text{ N/mm}^2 \cdot 8,06 \cdot 10^6 \text{ mm}^4} = 10,29 \text{ mm} < 20 \text{ mm} \quad \text{CUMPLE}$$

2.2. HIPOTESIS PARA LAS CELOSÍA DE 41,85 METROS

En este apartado se calcularan las acciones para la cercha, posteriormente se calcularan los esfuerzos en las barras, y dimensionado de las barras.

2.2.1. DETERMINACIONES DE LAS ACCIONES

Para el cálculo de las reacciones de la correa, cogemos el valor más desfavorable, en nuestro caso es el de (- 28,35) KN (succión), ya que los otros dos apoyos, aunque tengamos que coger el doble de su valor, porque tiene correa a ambos lados:

Las cargas sobre la celosía, seria de forma uniforme en el cordón superior, de valor (- 28,35 KN), a este valor hay que sumarle el valor del peso propio de la celosía:

Calculamos una estimación del peso de la cercha:

Se suman todas las longitudes de las barras:

$$41,85 + 41,85 + 2,5 \times 32 + 2,84 \times 31 = 251,74 \text{ metros, aprox a 250 metros}$$

Se calcula el peso de la cercha, cogiendo un perfil tubular, con un peso aproximado, y mayorando las cargas:

$$Q_t = 252 \text{ m} \times 0,15 \text{ KN/m} \times 1,35 = 51,03 \text{ KN}$$

Con el peso de la cercha, se calcula el peso propio para cada nudo:

$$P = Q_t / n^\circ \text{ nudos} = 51,03 / 32 = 1,594 \text{ KN, aprox a 1,60 KN en cada nudo en el cordón superior.}$$

Tendremos entonces, para el cordón superior, la carga en cada nudo de:

$$-28,35 + 1,60 = - 26,75 \text{ kN.}$$

Para el cordón inferior, tendrá dos valores diferentes, en zonas diferentes:

El peso del falso techo a instalar, sumando las conducciones de instalaciones tales como eléctrica, climatización:

En las dársenas y en la fachada principal, estas dos zonas se encuentran entre el apoyo A – B, y el voladizo de la fachada principal, el peso en cada nudo será de:

$$S = (0,1 \text{ KN} + 0,2 \text{ KN}) \times 1,35 = 0,40 \text{ KN}$$

En el interior del edificio principal, esta zona se encuentra entre el apoyo B – C, el peso en cada nudo será de:

$$D = (0,18 \text{ KN} + 0,1 \text{ KN} + 0,2 \text{ KN}) \times 1,35 = 0,675 \text{ KN}$$

Todos los valores calculados anteriormente, están reflejados en el **PLANO Nº 14**

2.2.2. DETERMINACIONES DE LAS ACCIONES DE LAS CORREAS LATERALES DE LA CELOSIA

Para el cálculo de las reacciones de la correa en dirección horizontal, tenemos que proceder de la siguiente manera.

Cogemos el valor más desfavorable de la correa, este valor es -3.78 kN/m^2 en succión, este valor se obtiene de la combinación de peso del cerramiento, peso del perfil y el viento en succión, este valor ha sido obtenido al calcular las acciones de viento por la zona 4.

Con este valor se procede a calcular los Paramentos verticales para esa zona 4.

Viento por Zona 4, en Paramentos Verticales:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas A, B, C.

$$\begin{aligned} A &> 10 \text{ m}^2 \\ e &= \min(b, 2h) = \min(41,85, 2 \cdot 7,5) = 15 \\ h/d &= 7,5/132 = 0,05 \end{aligned}$$

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d de 0,25.

$$\begin{aligned} C_{pe} A &= -1,2 \\ C_{pe} B &= -0,8 \\ C_{pe} C &= -0,5 \end{aligned}$$

Las hipótesis son las siguientes:

- Viento por zona 2:

PARA LA ALTURA DE 5 metros:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,37 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,924 \text{ kN/m}^2$$

PARA LA ALTURA DE 7,5 metros:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,55 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -1,046 \text{ kN/m}^2$$

Se procede a calcular los valores de las cargas para las dos tipos de celosía:

CELOSIA GRANDE: 41,85 x 2,5 m:

Estos valores estarán situados en los nudos laterales, uno arriba y otro abajo
Para la altura de 5 m, el valor de la correa, será:

$$q_e = -0,924 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,25 \text{ m (franja)} \cdot 1,5 = -1,73 \text{ kN/m}$$

Para la altura de 7,5 m, el valor de la correa, será:

$$q_e = -1,046 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,25 \text{ m (franja)} \cdot 1,5 = -1,96 \text{ kN/m}$$

P = - 1,73 kN/m (ABAJO)

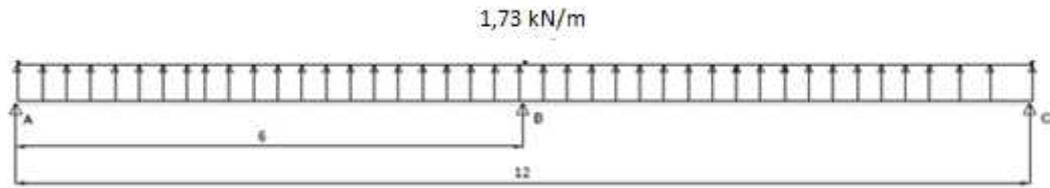


Figura 11: Hipótesis

Al tratarse de una pendiente muy pequeña (0,57°), despreciamos la componente horizontal respecto de la pendiente, para la comprobación de las correas:

$$R_a = R_c = 0,375 \times q \times L = 0,375 \times 6 \times 1,73 = 3,89 \text{ KN}$$

$$R_b = 1,25 \times q \times L = 1,25 \times 6 \times 1,73 = 12,97 \text{ KN}$$

$$M_{\max} = M_b = - \frac{-1,73 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 6^2 \text{ m}^2}{8} = 7,785 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{\text{nec}} = \frac{7,785 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 29,725 \cdot 10^3 \text{ mm}^3, \text{ para el perfil que hemos elegido}$$

Previamente, CF 160,2,5: $W_y = 36,80 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
 $I_y = 2,95 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$

En estado límite de servicio, estudiaremos el siguiente caso, pero en esta hipótesis se hará sin mayoración de cargas:

$$q_e = -0,924 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,25 \text{ m (franja)} = -1,15 \text{ kN/m}$$

La deformación máxima será de $L/300 = 6000/300 = 20 \text{ mm}$.

$$\delta = \frac{0,0054 \cdot 1,15 \frac{\text{N}}{\text{mm}} \cdot 6000^4 \text{ mm}^4}{210000 \text{ N/mm}^2 \cdot 2,95 \cdot 10^6 \text{ mm}^4} = 12,99 \text{ mm} < 20 \text{ mm} \quad \text{CUMPLE}$$

P = - 1,96 kN/m (ARRIBA)

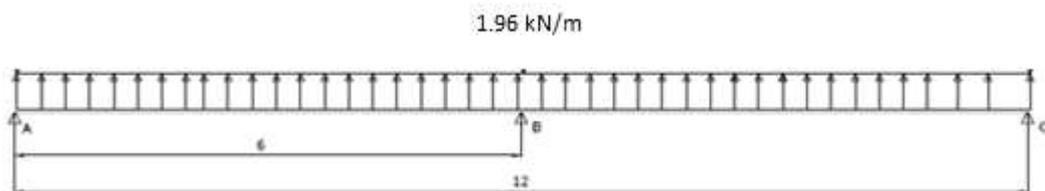


Figura 12: Hipótesis

Al tratarse de una pendiente muy pequeña (0,57°), despreciamos la componente horizontal respecto de la pendiente, para la comprobación de las correas:

$$R_a = R_c = 0,375 \times q \times L = 0,375 \times 6 \times 1,96 = 4,41 \text{ KN}$$

$$R_b = 1,25 \times q \times L = 1,25 \times 6 \times 1,96 = 14,7 \text{ KN}$$

$$M_{\max} = M_b = - \frac{-1,96 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 6^2 \text{ m}^2}{8} = 8,82 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{8,82 \frac{N}{mm^2} \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 33,38 \cdot 10^3 \text{ mm}^3, \text{ para el perfil que hemos elegido}$$

**Previamente, CF 160,2,5: $W_Y = 36,80 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
 $I_Y = 2,95 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$**

En estado límite de servicio, estudiaremos el siguiente caso, pero en esta hipótesis se hará sin mayoración de cargas:

$$q_e = -1,046 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,25 \text{ m (franja)} = -1,307 \text{ kN/m}$$

La deformación máxima será de $L/300 = 6000/300 = 20 \text{ mm}$.

$$\delta = \frac{0,0054 \cdot 1,307 \frac{N}{mm} \cdot 6000^4 \text{ mm}^4}{210000 \text{ N/mm}^2 \cdot 2,95 \cdot 10^6 \text{ mm}^4} = 14,76 \text{ mm} < 20 \text{ mm} \quad \text{CUMPLE}$$

Todos los valores calculados anteriormente, están reflejados en el **PLANO Nº 14**

2.2.3. DIMENSIONADO DE LA CELOSIA

Se va a proceder a dimensionar la cercha mostrada en la siguiente figura, para realizar el cálculo de los esfuerzos en cada barra, analizando la cercha, vemos que una celosía hiperestática, por ello, tenemos que aplicar el principio de superposición. Los pasos a seguir son los siguientes: Determinar el grado de hiperestaticidad de la celosía, h.

Seleccionar un conjunto de incógnitas hiperestáticas de acuerdo con los criterios anteriores. Eliminarlas de la estructura, con lo que debe de obtenerse una celosía isostática y estable.

Aplicar el principio de superposición y descomponer el comportamiento real de la estructura en suma de $1 + h$ casos. En todos ellos se han eliminado las incógnitas hiperestáticas, por lo que son isostáticos, y pueden resolverse con facilidad.

Se analizan, por tanto, $1+h$ casos. El primero es el llamado caso básico, o también fuerzas exteriores pues en él actúan solamente las fuerzas exteriores. Los esfuerzos que aparecen sobre las barras se denominan N^i , siendo i el índice o número de barra.

A continuación se analizan los casos 1 a h, llamados casos unitarios. En cada uno de ellos se aplica un valor unitario de la incógnita hiperestática X_j y cero en todas las demás. Los esfuerzos que aparecen en las barras se denominan n^i , siendo i el índice de la barra y $j=1, h$ el caso considerado.

Los esfuerzos finales en las barras son la combinación lineal de los $1+h$ casos básicos.

La estructura hiperestática se hace isostática suprimiendo las sustentaciones, de manera que la estructura resultante sea estable con posibilidad de analizarse.

Una vez calculados los dos casos:

Caso 1: en el que quitamos uno de los apoyos, de la estructura, y mantenemos el resto de los apoyos, calculamos los esfuerzos en todas las barras, calculamos N^i .

Caso 2: en el apoyo B, colocamos una carga unitaria, y quitamos el resto de las cargas de la celosía, se procede a calcular el valor de n^i .

Después de calcular los valores para los dos casos, se procede a calcular el valor de X de la siguiente manera:

$$X = - \frac{\sum N_i^1 \cdot n_i^1 \cdot L_i}{\sum (n_i^1)^2 \cdot L_i}$$

Incógnita hiperestática

Para el cálculo de la celosía, se utiliza el método gráfico de equilibrio de los nudos, este método se utiliza para celosías planas simples, las ecuaciones de equilibrio de los distintos nudos se resuelven de manera gráfica, este el Método de Cremona.

Por cada nudo, estos deben de estar en equilibrio las fuerzas aplicadas en él aplicadas (cargas y reacciones), así como los esfuerzos interiores correspondientes a las barras que concurren en el nudo. El conjunto de fuerzas mencionadas ha de constituir en cada nudo un polígono cerrado. Permite conocer dos esfuerzos de barra desconocidos en un nudo, si se conocen los restantes esfuerzos concurrentes.

Para aplicar el Método gráfico de Cremona se procede de la forma siguiente:

- 1- Se dibuja la armadura a escala, reducida a sus ejes, representando también las fuerzas exteriores aplicadas en los nudos. Se enumeran las distintas barras de las armaduras.
- 2- Elegir una escala de fuerzas y comenzar a trazar el polígono de fuerzas empezando por un nudo donde se desconozcan como máximo dos esfuerzos. Si no existe ninguno, se hallan las reacciones en primer lugar, continuando el análisis por alguno de los apoyos. es importante elegir un sentido único de recorrido al colocar los esfuerzos en el diagrama.
- 3- Una vez resueltos todos los nudos, el diagrama debe quedar cerrado, cerrando también o completando un nuevo diagrama, las reacciones y las cargas exteriores.
- 4- Deshacer la escala y determinar los esfuerzos en las barras, a partir de las dimensiones del diagrama.

La **NUMERACION DE LAS BARRAS**, así como los **ESFUERZOS DE TODAS LAS BARRAS**, y el análisis del CASO 1 y CASO 2, se encuentran detallados en los **PLANO Nº 14 y PLANO Nº 15**

El análisis por medio del **METODO DE CREMONA**, está reflejado en el **PLANO Nº 16**.

A continuación, se detalla de todos los valores de los esfuerzos de todas las barras de la CELOSIA DE 41,85 m:

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACIÓN DE
 AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
 CALCULOS ANALITICOS

BARRA	N`i (KN)	n`i (KN)	li (m)	N`i * n`i * li	n`i2 * li	X * n`i	Ni
1	206,20	-0,33	1,35	-91,86	0,15	-152,68	53,52
2	386,04	-0,66	1,35	-343,96	0,59	-305,35	80,69
3	550,50	-0,98	1,35	-728,31	1,30	-453,40	97,10
4	700,52	-1,31	1,35	-1238,86	2,32	-606,08	94,44
5	835,86	-1,64	1,35	-1850,60	3,63	-758,76	77,11
6	956,59	-1,97	1,35	-2544,04	5,24	-911,43	45,15
7	1062,68	-2,29	1,35	-3285,26	7,08	-1059,48	3,19
8	1154,14	-2,62	1,35	-4082,19	9,27	-1212,16	-58,02
9	1230,97	-2,95	1,35	-4902,34	11,75	-1364,84	-133,87
10	1293,16	-3,28	1,35	-5726,11	14,52	-1517,51	-224,35
11	1340,72	-3,60	1,35	-6515,90	17,50	-1665,56	-324,84
12	1373,46	-3,39	1,35	-6285,64	15,51	-1568,41	-194,95
13	1391,72	-3,18	1,35	-5974,65	13,65	-1471,25	-79,53
14	1395,33	-2,97	1,35	-5594,58	11,91	-1374,09	21,24
15	1385,55	-2,76	1,35	-5156,95	10,26	-1275,54	110,01
16	1358,53	-2,55	1,35	-4669,40	8,75	-1177,92	180,61
17	1358,20	-2,54	1,35	-4657,27	8,71	-1175,15	183,05
18	1319,01	-2,33	1,35	-4148,95	7,33	-1077,99	241,02
19	1264,96	-2,12	1,35	-3620,32	6,07	-980,83	284,13
20	1196,13	-1,91	1,35	-3080,99	4,91	-882,75	313,38
21	1112,82	-1,70	1,35	-2547,91	3,88	-784,67	328,15
22	1015,03	-1,48	1,35	-2033,51	2,97	-686,58	328,45
23	902,76	-1,27	1,35	-1550,21	2,18	-588,50	314,26
24	775,99	-1,06	1,35	-1110,44	1,52	-490,42	285,57
25	634,77	-0,85	1,35	-726,68	0,97	-392,33	242,44
26	478,98	-0,64	1,35	-411,25	0,55	-294,25	184,73
27	309,21	-0,42	1,35	-176,99	0,24	-196,17	113,04
28	122,09	-0,21	1,35	-34,78	0,06	-97,62	24,47
29	-61,73	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	-61,73
30	-27,76	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	-27,76
31	-0,69	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	-0,69
32	380,73	-0,61	2,50	-576,81	0,92	-280,37	100,36
33	-390,32	0,69	2,84	-760,44	1,34	317,38	-72,94
34	341,75	-0,60	2,50	-515,19	0,91	-278,98	62,77
35	-365,70	0,69	2,84	-713,51	1,34	317,85	-47,85
36	320,30	-0,60	2,50	-483,65	0,91	-279,44	40,86
37	-334,50	0,69	2,84	-652,64	1,34	317,85	-16,65
38	293,64	-0,60	2,50	-443,40	0,91	-279,44	14,20
39	-305,06	0,69	2,84	-595,20	1,34	317,85	12,79
40	267,64	-0,60	2,50	-404,14	0,91	-279,44	-11,80
41	-275,19	0,69	2,84	-536,92	1,34	317,85	42,66
42	241,58	-0,60	2,50	-364,79	0,91	-279,44	-37,86

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACIÓN DE
 AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
 CALCULOS ANALITICOS

43	-245,40	0,69	2,84	-478,80	1,34	317,85	72,45
44	215,52	-0,60	2,50	-325,44	0,91	-279,44	-63,92
45	-215,60	0,69	2,84	-420,65	1,34	317,85	102,25
46	189,46	-0,60	2,50	-286,08	0,91	-279,44	-89,98
47	-185,80	0,69	2,84	-362,51	1,34	317,85	132,05
48	163,39	-0,60	2,50	-246,72	0,91	-279,44	-116,05
49	-156,00	0,69	2,84	-304,37	1,34	317,85	161,85
50	137,34	-0,60	2,50	-207,38	0,91	-279,44	-142,10
51	-126,20	0,69	2,84	-246,23	1,34	317,85	191,65
52	111,25	-0,60	2,50	-167,99	0,91	-279,44	-168,19
53	-96,39	0,69	2,84	-188,06	1,34	317,85	221,46
54	84,86	0,39	2,50	82,74	0,38	180,44	265,30
55	-66,20	-0,44	2,84	82,72	0,55	-203,57	-269,77
56	59,03	0,39	2,50	57,55	0,38	180,44	239,47
57	-36,71	-0,44	2,84	45,87	0,55	-203,57	-240,28
58	33,31	0,39	2,50	32,48	0,38	180,44	213,75
59	-6,87	-0,44	2,84	8,58	0,55	-203,57	-210,43
60	7,22	0,39	2,50	7,04	0,38	180,44	187,66
61	20,30	-0,44	2,84	-25,37	0,55	-203,57	-183,27
62	-17,63	0,39	2,50	-17,19	0,38	180,44	162,81
63	55,88	-0,44	2,84	-69,83	0,55	-203,57	-147,69
64	24,73	0,00	2,50	-0,25	0,00	-1,85	22,88
65	-79,96	0,44	2,84	-99,92	0,55	203,57	123,61
66	95,03	-0,39	2,50	-92,65	0,38	-180,44	-85,41
67	-109,52	0,44	2,84	-136,86	0,55	203,57	94,05
68	123,74	-0,39	2,50	-120,65	0,38	-180,44	-56,69
69	-139,74	0,44	2,84	-174,62	0,55	203,57	63,83
70	149,07	-0,39	2,50	-145,34	0,38	-180,44	-31,37
71	-169,20	0,44	2,84	-211,43	0,55	203,57	34,37
72	174,95	-0,39	2,50	-170,58	0,38	-180,44	-5,49
73	-198,69	0,44	2,84	-248,28	0,55	203,57	4,88
74	200,73	-0,39	2,50	-195,71	0,38	-180,44	20,29
75	-228,19	0,44	2,84	-285,15	0,55	203,57	-24,62
76	226,53	-0,39	2,50	-220,87	0,38	-180,44	46,09
77	-257,69	0,44	2,84	-322,01	0,55	203,57	-54,12
78	252,33	-0,39	2,50	-246,02	0,38	-180,44	71,89
79	-287,17	0,44	2,84	-358,85	0,55	203,57	-83,60
80	278,09	-0,39	2,50	-271,14	0,38	-180,44	97,65
81	-316,82	0,44	2,84	-395,90	0,55	203,57	-113,25
82	304,01	-0,39	2,50	-296,41	0,38	-180,44	123,57
83	-345,32	0,44	2,84	-431,51	0,55	203,57	-141,75
84	329,71	-0,39	2,50	-321,47	0,38	-180,44	149,27
85	-380,44	0,44	2,84	-475,40	0,55	203,57	-176,87
86	352,14	-0,39	2,50	-343,34	0,38	-180,44	171,70

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACIÓN DE
 AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
 CALCULOS ANALITICOS

87	-375,84	0,44	2,84	-469,65	0,55	203,57	-172,27
88	365,99	-0,39	2,50	-358,67	0,38	-181,36	184,63
89	74,17	0,00	2,84	0,00	0,00	0,00	74,17
90	-24,88	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	-24,88
91	54,82	0,00	2,84	0,00	0,00	0,00	54,82
92	-29,83	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	-29,83
93	31,82	0,00	2,84	0,00	0,00	0,00	31,82
94	0,40	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,40
95	10,73	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	10,73
96	-180,73	0,33	1,35	-80,03	0,15	151,75	-28,98
97	-360,37	0,66	1,35	-319,14	0,58	303,50	-56,87
98	-524,67	0,98	1,35	-694,14	1,30	453,40	-71,27
99	-674,51	1,31	1,35	-1192,87	2,32	606,08	-68,43
100	-809,69	1,64	1,35	-1792,65	3,63	758,76	-50,93
101	-930,25	1,96	1,35	-2461,44	5,19	906,81	-23,44
102	-1036,17	2,29	1,35	-3203,32	7,08	1059,48	23,31
103	-1127,46	2,62	1,35	-3987,83	9,27	1212,16	84,70
104	-1204,12	2,95	1,35	-4795,41	11,75	1364,84	160,72
105	-1266,15	3,28	1,35	-5601,38	14,50	1516,13	249,98
106	-1313,54	3,60	1,35	-6383,80	17,50	1665,56	352,02
107	-1346,12	3,39	1,35	-6160,52	15,51	1568,41	222,29
108	-1364,21	3,18	1,35	-5856,55	13,65	1471,25	107,04
109	-1367,64	2,97	1,35	-5479,86	11,89	1373,16	5,52
110	-1357,77	2,76	1,35	-5051,72	10,25	1275,08	-82,69
111	-1291,88	2,33	1,35	-4063,61	7,33	1077,99	-213,89
112	-1238,03	2,12	1,35	-3543,24	6,07	980,83	-257,20
113	-1169,36	1,91	1,35	-3012,04	4,91	882,75	-286,61
114	-1086,21	1,70	1,35	-2486,99	3,88	784,67	-301,54
115	-988,59	1,48	1,35	-1980,54	2,97	686,58	-302,01
116	-876,48	1,27	1,35	-1505,09	2,18	588,50	-287,98
117	-749,90	1,06	1,35	-1073,10	1,52	490,42	-259,48
118	-608,83	0,85	1,35	-696,99	0,97	392,33	-216,50
119	-453,22	0,64	1,35	-389,13	0,55	294,25	-158,97
120	-283,58	0,42	1,35	-162,32	0,24	196,17	-87,41
121	-96,81	0,21	1,35	-27,71	0,06	98,08	1,27
122	88,05	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	88,05
123	55,58	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	55,58
124	28,58	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	28,58
125	13,07	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	13,07
SUMA				-170560,34	368,65		

Tabla 19: Esfuerzos en las barras

Valor de X = 465,65

$$N_i = N'_i + X \cdot n'_i$$

Apoyo A: $N_A = - 375,74 + (465,65) \times 0,61 = - 91,69 \text{ kN}$

Apoyo B: $N_B = 0 + (465,65) \times - 1 = - 465,656 \text{ kN}$

Apoyo C: $N_c = - 464,26 + (465,65) \times 0,39 = - 282,66 \text{ kN}$

En el **PLANO Nº 14**, se puede consultar todos los esfuerzos.

Para la selección del perfil se van a poner una serie de condiciones que se describirán a continuación:

Después de los resultados, vemos que para el cordón superior, cordón inferior, montantes y diagonales, vemos que nos salen esfuerzos a Compresión y Tracción, con esto, tendremos que comprobar para los dos esfuerzos, verificar el perfil.

A) CORDÓN SUPERIOR

A) CORDON SUPERIOR - COMPRESION

Se va analizar la barra 11, ya que todas las barras tienen la misma longitud (1,35 metros) y está barra sometida a esfuerzos de compresión.

$$T_{11} = 324,84 \text{ kN [Compresión]}$$

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 tubular de modo que el eje fuerte quede en sentido horizontal, ya que en el montaje se puede dar situaciones de pandeo con mayor facilidad que en el sentido vertical.

La expresión para el cálculo de las secciones a esfuerzos axiales se la siguiente, según el CTE:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Por tanto:

$$\text{Aneces.} = \frac{N_{c,Rd}}{f_{yd}} = \frac{324,84 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 1240,32 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 90 x 90 x 5,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 90 x 90 x 5,0	$I_y = 1,93 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1640 \text{ mm}^2$

Tabla 20: Características del perfil

Se comprueba que la barra cumple a pandeo, según el CTE, para estructuras trianguladas, se establecen las siguientes condiciones para calcular las longitudes de pandeo, en el que caso que se estudia:

- 3 En vigas planas trianguladas formadas por perfiles huecos de cordones continuos y diagonales y montantes soldados de forma continua en todo el perímetro, se podrán tomar como longitudes de pandeo las definidas en el apartado anterior, aplicando el factor 0,9 a los cordones, y 0,75 a los montantes y diagonales.

En el caso que se estudia, al emplear perfiles tubulares, serán soldados en todo el perímetro, por tanto para los cordones se empleara el factor 0,9.

$$L_k = l \cdot 0,9 = 1,35 \cdot 0,9 = 1,215 \text{ m}$$

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 2, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$
$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,93 \cdot 10^6}{(1350 \cdot 0,9)^2} = 2,71 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1640 \cdot 275}{2,71 \cdot 10^6}} = 0,41 < 2 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

En la tabla 6.2, en función de la sección transversal, se obtiene la curva donde se debe obtener el coeficiente χ , que se obtiene por interpolación en la tabla 6.3, para un tubo estructural conformado en frío, se elige la curva C.

$$\lambda = 0,41 \rightarrow \chi = 0,90$$

Por tanto, el esfuerzo a compresión máximo de la barra será:

$$N_b, R_d = 0,90 \cdot 1640 \cdot 275 / 1,05 = 386,56 \text{ kN} > 324,84 \text{ kN} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

B) CORDON SUPERIOR - TRACCION

Se va analizar la barra 22, ya que todas las barras tienen la misma longitud (1,35 metros) y está barra sometida a esfuerzos de tracción.

$$T_{22} = 328,15 \text{ kN [Tracción]}$$

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.

Por tanto:

$$A_{neces.} = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{328,15 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 1252,96 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 90 x 90 x 5,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 90 x 90 x 5,0	$I_y = 1,93 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1640 \text{ mm}^2$

Tabla 21: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, son las siguientes:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,93 \cdot 10^6}{(1350 \cdot 0,9)^2} = 2,71 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1640 \cdot 275}{2,71 \cdot 10^6}} = 0,41 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

B) CORDÓN INFERIOR

A) CORDON INFERIOR – COMPRESION

Se va analizar la barra 115, ya que todas las barras tienen la misma longitud (1,35 metros) y está barra sometida a esfuerzos de compresión.

$$T_{115} = 302,01 \text{ kN [Compresión]}$$

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 inferior se ejecutaran con perfil tubular de modo que el eje fuerte quede en sentido horizontal, ya que en el montaje se puede dar situaciones de pandeo con mayor facilidad que en el sentido vertical.

La expresión para el cálculo de las secciones a esfuerzos axiales se la siguiente, según el CTE:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Por tanto:

$$\text{Aneces.} = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{302,01 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 1153,15 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 90 x 90 x 5,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 90 x 90 x 5,0	$I_y = 1,93 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1640 \text{ mm}^2$

Tabla 22: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 2, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,93 \cdot 10^6}{(1350 \cdot 0,9)^2} = 2,71 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1640 \cdot 275}{2,71 \cdot 10^6}} = 0,41 < 2 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

En la tabla 6.2, en función de la sección transversal, se obtiene la curva donde se debe obtener el coeficiente χ , que se obtiene por interpolación en la tabla 6.3, para un tubo estructural conformado en frío, se elige la curva C.

$$\lambda = 0,41 \rightarrow \chi = 0,90$$

Por tanto, el esfuerzo a compresión máximo de la barra será:

$$N_{b,Rd} = 0,90 \cdot 1640 \cdot 275 / 1,05 = 386,56 \text{ kN} > 302,01 \text{ kN} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

B) CORDON INFERIOR - TRACCION

Se va analizar la barra 106, ya que todas las barras tienen la misma longitud (1,35 metros) y está barra sometida a esfuerzos de tracción.

$$T_{106} = 352,02 \text{ kN [Tracción]}$$

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.

Por tanto:

$$A_{neces.} = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{352,02 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 1344,10 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 90 x 90 x 5,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 90 x 90 x 5,0	$I_y = 1,93 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1640 \text{ mm}^2$

Tabla 23: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, son las siguientes:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,93 \cdot 10^6}{(1350 \cdot 0,9)^2} = 2,71 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1640 \cdot 275}{2,71 \cdot 10^6}} = 0,41 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

C) MONTANTES

A) MONTANTES - COMPRESION

Se va analizar la barra 52, ya que todas las barras tienen la misma longitud (2,5 metros) y está barra sometida a esfuerzos de compresión.

$$T_{52} = 184,63 \text{ kN [Compresión]}$$

La expresión para el cálculo de las secciones a esfuerzos axiales se la siguiente, según el CTE:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Por tanto:

$$\text{Aneces.} = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{184,63 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 704,96 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 90 x 90 x 3,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 90 x 90 x 3,0	$I_y = 1,27 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1020 \text{ mm}^2$

Tabla 24: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 2, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,93 \cdot 10^6}{(2500 \cdot 0,9)^2} = 0,52 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1020 \cdot 275}{0,52 \cdot 10^6}} = 0,73 < 2 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

En la tabla 6.2, en función de la sección transversal, se obtiene la curva donde se debe obtener el coeficiente χ , que se obtiene por interpolación en la tabla 6.3, para un tubo estructural conformado en frío, se elige la curva C.

$$\lambda = 0,73 \rightarrow \chi = 0,70$$

Por tanto, el esfuerzo a compresión máximo de la barra será:

$$N_{b,Rd} = 0,70 \cdot 1020 \cdot 275/1,05 = 186,99 \text{ kN} > 184,63 \text{ kN} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

B) MONTANTES - TRACCION

Se va analizar la barra 54, ya que todas las barras tienen la misma longitud (2,5 metros) y está barra sometida a esfuerzos de tracción.

$$T_{54} = 265,30 \text{ kN [Tracción]}$$

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.

Por tanto:

$$\text{Aneces.} = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{265,30 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 1012,98 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 90 x 90 x 3,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 90 x 90 x 3,0	$I_y = 1,27 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1020 \text{ mm}^2$

Tabla 25: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, son las siguientes:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,93 \cdot 10^6}{(2500 \cdot 0,9)^2} = 0,52 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1020 \cdot 275}{0,52 \cdot 10^6}} = 0,73 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

D) DIAGONALES

A) DIAGONALES - COMPRESION

Se va analizar la barra 55, ya que todas las barras tienen la misma longitud (2,84 metros) y está barra sometida a esfuerzos de compresión.

$$T_{55} = 269,77 \text{ kN [Compresión]}$$

La expresión para el cálculo de las secciones a esfuerzos axiales se la siguiente, según el CTE:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Por tanto:

$$\text{Aneces.} = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{269,77 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 1030,05 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 90 x 90 x 5,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 90 x 90 x 5,0	$I_y = 1,93 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1640 \text{ mm}^2$

Tabla 26: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 2, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,93 \cdot 10^6}{(2840 \cdot 0,9)^2} = 0,612 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1640 \cdot 275}{0,612 \cdot 10^6}} = 0,85 < 2 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

En la tabla 6.2, en función de la sección transversal, se obtiene la curva donde se debe obtener el coeficiente χ , que se obtiene por interpolación en la tabla 6.3, para un tubo estructural conformado en frío, se elige la curva C.

$$\lambda = 0,85 \rightarrow \chi = 0,63$$

Por tanto, el esfuerzo a compresión máximo de la barra será:

$$N_{b,Rd} = 0,63 \cdot 1727 \cdot 275/1,05 = 270,59 \text{ kN} > 269,77 \text{ kN} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

B) DIAGONALES - TRACCION

Se va analizar la barra 53, ya que todas las barras tienen la misma longitud (2,84 metros) y está barra sometida a esfuerzos de tracción.

$$T_{53} = 221,46 \text{ kN [Tracción]}$$

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.

Por tanto:

$$\text{Aneces.} = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{221,46 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 845,59 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 90 x 90 x 5,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 90 x 90 x 5,0	$I_y = 1,93 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1640 \text{ mm}^2$

Tabla 27: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, son las siguientes:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,93 \cdot 10^6}{(2840 \cdot 0,9)^2} = 0,612 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1640 \cdot 275}{0,612 \cdot 10^6}} = 0,85 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

2.3. HIPOTESIS PARA LAS CELOSÍA DE 14,85 METROS

En este apartado se calcularan las acciones para la cercha, posteriormente se calcularan los esfuerzos en las barras, y dimensionado de las barras.

2.3.1. DETERMINACION DE LAS ACCIONES

Para el cálculo de las reacciones de la correa, cogemos el valor más desfavorable, en nuestro caso es el de 29,175 kN, ya que los otros dos apoyos, aunque tengamos que coger el doble de su valor, porque tiene correa a ambos lados:

Las cargas sobre la celosía, seria de forma uniforme en el cordón superior, de valor 29,175 kN, a este valor hay que sumarle el valor del peso propio de la celosía:

Cogiendo los valores de la hipótesis de la celosía de 41,85 metros, tenemos que en el cordón superior, la carga - 29,175 + 1,60 = -27,575 kN.

Para el cordón inferior, tendrá como valor el siguiente:

El peso del falso techo a instalar, sumando las conducciones de instalaciones tales como eléctrica, climatización:

En las dársenas se encuentra entre el apoyo A – B, el peso en cada nudo será de:

$$S = (0,1 \text{ KN} + 0,2 \text{ KN}) \times 1,35 = 0,40 \text{ KN}$$

Todos los valores calculados anteriormente, están reflejados en el PLANO N° 14.

2.3.2. DETERMINACIONES DE LAS ACCIONES DE LAS CORREAS LATERALES DE LA CELOSIA

Para el cálculo de las reacciones de la correa en dirección horizontal, tenemos que proceder de la siguiente manera.

Cogemos el valor más desfavorable de la correa, este valor es -3.89 kN/m² en succión, este valor se obtiene de la combinación de peso del cerramiento, peso del perfil y el viento en succión, este valor ha sido obtenido al calcular las acciones de viento por la zona 4.

Con este valor se procede a calcular los Paramentos verticales para esa zona 4.

Viento por Zona 4, en Paramentos Verticales:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas A, B, C.

$$\begin{aligned} A &> 10 \text{ m}^2 \\ e &= \min (b, 2h) = \min (41,85, 2 \cdot 7,5) = 15 \\ h/d &= 7,5/132 = 0,05 \end{aligned}$$

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d de 0,25.

$$\begin{aligned} C_{pe} \text{ A} &= - 1,2 \\ C_{pe} \text{ B} &= -0,8 \\ C_{pe} \text{ C} &= - 0,5 \end{aligned}$$

Las hipótesis son las siguientes:

- Viento por zona 2:

PARA LA ALTURA DE 5,5 metros:

$$q_e = 0,45 \cdot 1,38 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,931 \text{ kN/m}^2$$

PARA LA ALTURA DE 7,5 metros:

$$q_e = 0,45 \cdot 1,55 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -1,046 \text{ kN/m}^2$$

Se procede a calcular los valores de las cargas de la celosía:

CELOSIA PEQUEÑA: 14,85 x 2 m:

Estos valores estarán situados en los nudos laterales, uno arriba y otro abajo
 Para la altura de 5,5 m, el valor de la correa, será:

$$q_e = -0,931 \text{ kN/m}^2 \cdot 1 \text{ m (franja)} \cdot 1,5 = -1,40 \text{ kN/m}$$

Para la altura de 7,5 m, el valor de la correa, será:

$$q_e = -1,046 \text{ kN/m}^2 \cdot 1 \text{ m (franja)} \cdot 1,5 = -1,57 \text{ kN/m}$$

P = - 1,40 kN/m (ABAJO)

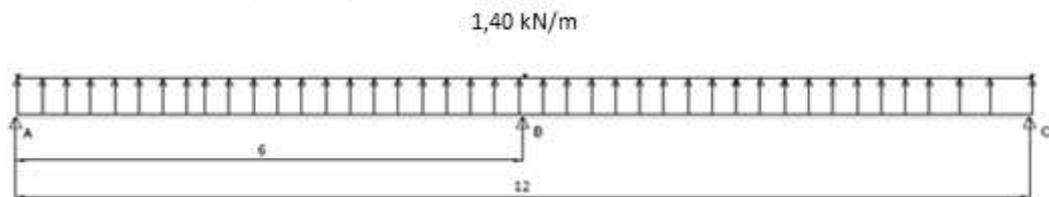


Figura 13: Hipótesis

Al tratarse de una pendiente muy pequeña ($0,57^\circ$), despreciamos la componente horizontal respecto de la pendiente, para la comprobación de las correas:

$$R_a = R_c = 0,375 \times q \times L = 0,375 \times 6 \times 1,40 = 3,15 \text{ KN}$$

$$R_b = 1,25 \times q \times L = 1,25 \times 6 \times 1,40 = 10,5 \text{ KN}$$

$$M_{\max} = M_b = - \frac{-1,40 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 6^2 \text{m}^2}{8} = 6,3 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$W_{\text{nec}} = \frac{6,3 \text{ N/mm}^2 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 24,05 \cdot 10^3 \text{ mm}^3, \text{ para el perfil que hemos elegido}$$

**Previamente, CF 160,2,5: $W_Y = 36,80 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
 $I_Y = 2,95 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$**

En estado límite de servicio, estudiaremos el siguiente caso, pero en esta hipótesis se hará sin mayoración de cargas:

$$q_e = -0,931 \text{ kN/m}^2 \cdot 1 \text{ m (franja)} = -0,931 \text{ kN/m}$$

La deformación máxima será de $L/300 = 6000/300 = 20 \text{ mm}$.

$$\delta = \frac{0,0054 \cdot 0,931 \frac{\text{N}}{\text{mm}} \cdot 6000^4 \text{ mm}^4}{210000 \text{ N/mm}^2 \cdot 2,95 \cdot 10^6 \text{ mm}^4} = 10,52 \text{ mm} < 20 \text{ mm} \quad \text{CUMPLE}$$

P = - 1,57 kN/m (ARRIBA)

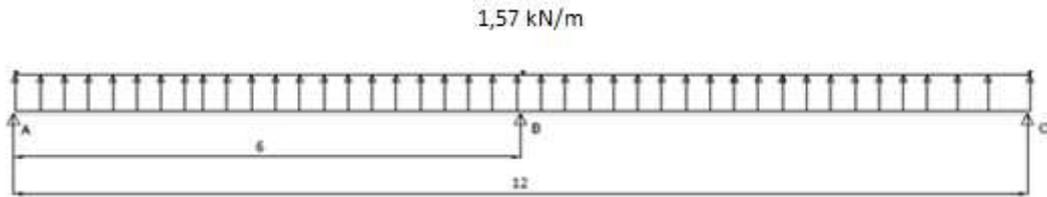


Figura 14: Hipótesis

Al tratarse de una pendiente muy pequeña ($0,57^\circ$), despreciamos la componente horizontal respecto de la pendiente, para la comprobación de las correas:

$$R_a = R_c = 0,375 \times q \times L = 0,375 \times 6 \times 1,57 = 3,53 \text{ KN}$$

$$R_b = 1,25 \times q \times L = 1,25 \times 6 \times 1,57 = 11,77 \text{ KN}$$

$$M_{\max} = M_b = - \frac{1,57 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 6^2 \text{ m}^2}{8} = 7,06 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{\text{nec}} = \frac{7,06 \text{ N/mm}^2 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 26,97 \cdot 10^3 \text{ mm}^3, \text{ para el perfil que hemos elegido}$$

Previamente, CF 160,2,5: $W_y = 36,80 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
 $I_y = 2,95 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$

En estado límite de servicio, estudiaremos el siguiente caso, pero en esta hipótesis se hará sin mayoración de cargas:

$$q_e = - 1,046 \text{ kN/m}^2 \cdot 1 \text{ m (franja)} = -1,046 \text{ kN/m}$$

La deformación máxima será de $L/300 = 6000/300 = 20 \text{ mm}$.

$$\delta = \frac{0,0054 \cdot 1,046 \frac{\text{N}}{\text{mm}} \cdot 6000^4 \text{ mm}^4}{210000 \text{ N/mm}^2 \cdot 2,95 \cdot 10^6 \text{ mm}^4} = 11,82 \text{ mm} < 20 \text{ mm} \quad \text{CUMPLE}$$

Todos los valores calculados anteriormente, están reflejados en el **PLANO Nº 14**

2.3.3. DIMENSIONADO DE LA CELOSIA

Se va a proceder a dimensionar la cercha mostrada en la siguiente figura, para realizar el cálculo de los esfuerzos en cada barra, analizando la cercha, vemos que una celosía hiperestática, por ello, tenemos que aplicar el principio de superposición. Los pasos a seguir son los siguientes:

Determinar el grado de hiperestaticidad de la celosía, h .

Seleccionar un conjunto de incógnitas hiperestáticas de acuerdo con los criterios anteriores. Eliminarlas de la estructura, con lo que debe de obtenerse una celosía isostática y estable.

Aplicar el principio de superposición y descomponer el comportamiento real de la estructura en suma de $1 + h$ casos. En todos ellos se han eliminado las incógnitas hiperestáticas, por lo que son isostáticos, y pueden resolverse con facilidad.

Se analizan, por tanto, $1+h$ casos. El primero es el llamado caso básico, o también fuerzas exteriores pues en él actúan solamente las fuerzas exteriores. Los esfuerzos que aparecen sobre las barras se denominan N^i , siendo i el índice o número de barra.

A continuación se analizan los casos 1 a h , llamados casos unitarios. En cada uno de ellos se aplica un valor unitario de la incógnita hiperestática X_j y cero en todas las demás. Los esfuerzos que aparecen en las barras se denominan n^i , siendo i el índice de la barra y $j=1, h$ el caso considerado. Los esfuerzos finales en las barras son la combinación lineal de los $1+h$ casos básicos.

La estructura hiperestática se hace isostática suprimiendo las sustentaciones, de manera que la estructura resultante sea estable con posibilidad de analizarse.

Una vez calculados los dos casos:

Caso 1: en el que quitamos uno de los apoyos, de la estructura, y mantenemos el resto de los apoyos, calculamos los esfuerzos en todas las barras, calculamos N^i .

Caso 2: en el apoyo B, colocamos una carga unitaria, y quitamos el resto de las cargas de la celosía, se procede a calcular el valor de n^i .

Después de calcular los valores para los dos casos, se procede a calcular el valor de X de la siguiente manera:

Para el cálculo de la celosía, se utiliza el método gráfico de equilibrio de los nudos, este método se utiliza para celosías planas simples, las ecuaciones de equilibrio de los distintos nudos se resuelven de manera gráfica, este el Método de Cremona.

Por cada nudo, estos deben de estar en equilibrio las fuerzas aplicadas en él aplicadas (cargas y reacciones), así como los esfuerzos interiores correspondientes a las barras que concurren en el nudo. El conjunto de fuerzas mencionadas ha de constituir en cada nudo un polígono cerrado. Permite conocer dos esfuerzos de barra desconocidos en un nudo, si se conocen los restantes esfuerzos concurrentes.

Para aplicar el Método gráfico de Cremona se procede de la forma siguiente:

1- Se dibuja la armadura a escala, reducida a sus ejes, representando también las fuerzas exteriores aplicadas en los nudos. Se enumeran las distintas barras de las armaduras.

2- Elegir una escala de fuerzas y comenzar a trazar el polígono de fuerzas empezando por un nudo donde se desconozcan como máximo dos esfuerzos. Si no existe ninguno, se hallan las reacciones en primer lugar, continuando el análisis por alguno de los apoyos. es importante elegir un sentido único de recorrido al colocar los esfuerzos en el diagrama.

3- Una vez resueltos todos los nudos, el diagrama debe quedar cerrado, cerrando también o completando un nuevo diagrama, las reacciones y las cargas exteriores.

4- Deshacer la escala y determinar los esfuerzos en las barras, a partir de las dimensiones del diagrama.

La **NUMERACION DE LAS BARRAS**, así como los **ESFUERZOS DE TODAS LAS BARRAS**, y el análisis del CASO 1 y CASO 2, se encuentran detallados en los **PLANO Nº 14 y PLANO Nº 15**.

El análisis por medio del **METODO DE CREMONA**, está reflejado en el **PLANO Nº 16**.

A continuación, se detalla de todos los valores de los esfuerzos de todas las barras de la CELOSIA DE 14,85 m

PROYECTO TÉCNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACIÓN DE
 AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
 CALCULOS ANALITICOS

BARRA	Ni (KN)	li (m)	Esfuerzo
1	108,29	1,35	Tracción
2	185,38	1,35	Tracción
3	244,00	1,35	Tracción
4	282,75	1,35	Tracción
5	302,14	1,35	Tracción
6	302,14	1,35	Tracción
7	282,75	1,35	Tracción
8	243,96	1,35	Tracción
9	185,78	1,35	Tracción
10	108,20	1,35	Tracción
11	11,28	1,35	Tracción
12	158,54	2	Tracción
13	-163,62	2,41	Compresión
14	132,19	2	Tracción
15	-130,90	2,41	Compresión
16	105,80	2	Tracción
17	-98,17	2,41	Compresión
18	79,45	2	Tracción
19	-65,40	2,41	Compresión
20	53,10	2	Tracción
21	-32,68	2,41	Compresión
22	26,75	2	Tracción
23	0,00	2,41	-
24	0,39	2	Tracción
25	32,72	2,41	Tracción
26	-25,99	2	Compresión
27	65,45	2,41	Tracción
28	-52,34	2	Compresión
29	98,17	2,41	Tracción
30	-78,69	2	Compresión
31	130,90	2,41	Tracción
32	-105,08	2	Compresión
33	163,62	2,41	Tracción
34	26,57	2	Tracción
35	10,17	1,35	Tracción
36	86,76	1,35	Compresión
37	164,33	1,35	Compresión
38	222,47	1,35	Compresión
39	261,26	1,35	Compresión
40	280,61	1,35	Compresión
41	280,61	1,35	Compresión
42	261,21	1,35	Compresión
43	222,47	1,35	Compresión
44	164,29	1,35	Compresión
45	86,71	1,35	Compresión

Tabla 28: Esfuerzos en las barras

Para la selección del perfil se van a poner una serie de condiciones que se describirán a continuación:

A) CORDÓN SUPERIOR

Se va analizar la barra 6, ya que todas las barras tienen la misma longitud (1,35 metros) y está barra sometida a esfuerzos de tracción.

$$T_6 = 302,14 \text{ kN [Tracción]}$$

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.

Por tanto:

$$A_{neces.} = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{302,14 \text{ Kn} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 1153,64 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 90 x 90 x 5,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 90 x 90 x 5,0	$I_y = 1,93 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1640 \text{ mm}^2$

Tabla 29: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, son las siguientes:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,93 \cdot 10^6}{(1350 \cdot 0,9)^2} = 2,71 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1640 \cdot 275}{2,71 \cdot 10^6}} = 0,41 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

B) CORDÓN INFERIOR

Se va analizar la barra 40, ya que todas las barras tienen la misma longitud (1,35 metros) y está barra sometida a esfuerzos de compresión.

$$T_{40} = 280,61 \text{ kN [Compresión]}$$

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 inferior se ejecutaran con perfil tubular de modo que el eje fuerte quede en sentido horizontal, ya que en el montaje se puede dar situaciones de pandeo con mayor facilidad que en el sentido vertical.

La expresión para el cálculo de las secciones a esfuerzos axiales se la siguiente, según el CTE:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Por tanto:

$$\text{Aneces.} = \frac{N_{c,Rd}}{f_{yd}} = \frac{280,61 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 1071,44 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 90 x 90 x 5,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 90 x 90 x 5,0	$I_y = 1,93 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1640 \text{ mm}^2$

Tabla 30: Características del perfil

Se comprueba que la barra cumple a pandeo, según el CTE, para estructuras trianguladas, se establecen las siguientes condiciones para calcular las longitudes de pandeo, en el que caso que se estudia:

- 3 En vigas planas trianguladas formadas por perfiles huecos de cordones continuos y diagonales y montantes soldados de forma continua en todo el perímetro, se podrán tomar como longitudes de pandeo las definidas en el apartado anterior, aplicando el factor 0,9 a los cordones, y 0,75 a los montantes y diagonales.

En el caso que se estudia, al emplear perfiles tubulares, serán soldados en todo el perímetro, por tanto para los cordones se empleara el factor 0,9.

$$L_k = l \cdot 0,9 = 1,35 \cdot 0,9 = 1,215 \text{ m}$$

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 2, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 2, son las siguientes:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,93 \cdot 10^6}{(1350 \cdot 0,9)^2} = 2,71 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1640 \cdot 275}{2,71 \cdot 10^6}} = 0,41 < 2 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

En la tabla 6.2, en función de la sección transversal, se obtiene la curva donde se debe obtener el coeficiente χ , que se obtiene por interpolación en la tabla 6.3, para un tubo estructural conformado en frío, se elige la curva C.

$$\lambda = 0,41 \rightarrow \chi = 0,90$$

Por tanto, el esfuerzo a compresión máximo de la barra será:

$$N_{b,Rd} = 0,90 \cdot 1640 \cdot 275/1,05 = 386,56 \text{ kN} > 280,61 \text{ kN} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

C) MONTANTES

A) MONTANTES - COMPRESION

Se va analizar la barra 32, ya que todas las barras tienen la misma longitud (2 metros) y está barra sometida a esfuerzos de compresión.

$$T_{32} = 105,08 \text{ kN [Compresión]}$$

La expresión para el cálculo de las secciones a esfuerzos axiales se la siguiente, según el CTE:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Por tanto:

$$A_{neces.} = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{105,08 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 401,22 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 90 x 90 x 3,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 90 x 90 x 3,0	$I_y = 1,27 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1020 \text{ mm}^2$

Tabla 31: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 2, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,27 \cdot 10^6}{(2000 \cdot 0,9)^2} = 0,812 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1020 \cdot 275}{0,81 \cdot 10^6}} = 0,59 < 2 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

En la tabla 6.2, en función de la sección transversal, se obtiene la curva donde se debe obtener el coeficiente χ , que se obtiene por interpolación en la tabla 6.3, para un tubo estructural conformado en frío, se elige la curva C.

$$\lambda = 0,59 \rightarrow \chi = 0,79$$

Por tanto, el esfuerzo a compresión máximo de la barra será:

$$N_{b,Rd} = 0,79 \cdot 1020 \cdot 275 / 1,05 = 211,04 \text{ kN} > 105,08 \text{ kN} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

B) MONTANTES - TRACCION

Se va analizar la barra 12, ya que todas las barras tienen la misma longitud (2,5 metros) y está barra sometida a esfuerzos de tracción.

$$T_{12} = 158,54 \text{ kN [Tracción]}$$

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.

Por tanto:

$$A_{neces.} = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{158,54 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 605,34 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 90 x 90 x 3,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 90 x 90 x 3,0	$I_y = 1,27 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1020 \text{ mm}^2$

Tabla 32: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, son las siguientes:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,27 \cdot 10^6}{(2000 \cdot 0,9)^2} = 0,812 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1020 \cdot 275}{0,81 \cdot 10^6}} = 0,59 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

D) DIAGONALES

A) DIAGONALES - COMPRESION

Se va analizar la barra 13, ya que todas las barras tienen la misma longitud (2,41 metros) y está barra sometida a esfuerzos de compresión.

$$T_{13} = 163,62 \text{ kN [Compresión]}$$

La expresión para el cálculo de las secciones a esfuerzos axiales se la siguiente, según el CTE:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Por tanto:

$$\text{Aneces.} = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{163,62 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 624,74 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 80 x 80 x 6,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 80 x 80 x 6,0	$I_y = 1,49 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1680 \text{ mm}^2$

Tabla 33: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 2, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,49 \cdot 10^6}{(2410 \cdot 0,9)^2} = 0,656 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1680 \cdot 275}{0,656 \cdot 10^6}} = 0,83 < 2 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

En la tabla 6.2, en función de la sección transversal, se obtiene la curva donde se debe obtener el coeficiente χ , que se obtiene por interpolación en la tabla 6.3, para un tubo estructural conformado en frío, se elige la curva C.

$$\lambda = 0,83 \rightarrow \chi = 0,64$$

Por tanto, el esfuerzo a compresión máximo de la barra será:

$$N_{b,Rd} = 0,64 \cdot 1680 \cdot 275/1,05 = 281,59 \text{ kN} > 163,62 \text{ kN} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

B) DIAGONALES - TRACCION

Se va a analizar la barra 33, ya que todas las barras tienen la misma longitud (2,84 metros) y está barra sometida a esfuerzos de tracción.

$$T_{33} = 163,62 \text{ kN [Tracción]}$$

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.

Por tanto:

$$\text{Aneces.} = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{168,67 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 644,02 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular cuadrado 80 x 80 x 6,0, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
TUBO CUADRADO: 80 x 80 x 6,0	$I_y = 1,49 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1680 \text{ mm}^2$

Tabla 34: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, son las siguientes:

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 1,49 \cdot 10^6}{(2410 \cdot 0,9)^2} = 0,656 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1680 \cdot 275}{0,656 \cdot 10^6}} = 0,83 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

2.4. HIPOTESIS PARA LOS PILARES (ZONA EDIFICACION CENTRAL)

2.4.1. DETERMINACION DE LAS ACCIONES PILARES LATERALES

Los datos de partida para dicho cálculo son los mismos que para el cálculo de la acción del viento en las correas:

Las cargas debidas a la acción del viento se calculan el CTE DB SE-AE:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Siendo:

q_e : presión estática

q_b : coeficiente de presión dinámica

C_e : coeficiente de exposición

C_p : $C_{p \text{ ext}} + (- C_{p \text{ int}})$: Coeficiente de presión

Se calcula el coeficiente de exposición para la altura media de los pilares, para un caso es de 2,5 metros, por tanto la zona IV, $C_e = 1,3$ y para el otro caso es 6,25 metros (pilar + canto de celosía), por la tanto la zona IV, $C_e = 1,425$.

Los valores de $C_{p \text{ int}}$, se mantiene los mismos valores que en el caso del cálculo de las acción del viento en las correas, para ello consultar la tabla 7 del presente Anejo.

A continuación se calculara el $C_{p \text{ ext}}$ para los parámetros laterales para las diferentes direcciones del viento, tal y como se muestra en la Figura ¿??.

A) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 5 m DE ALTURA

- Viento por zona 1:

Los pilares a estudiar en este caso quedan en las zonas D y E.

$$A = 5 \cdot 6 = 30 \text{ m}^2 \text{ (Área de influencia)}$$

$$h/d = 7,5/41,85 = 0,18 \text{ (Esbeltez del plano paralelo a las dirección del viento)}$$

$$C_{pe \text{ D}} = 0,7$$

$$C_{pe \text{ E}} = - 0,3$$

- Viento por zona 3:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas opuestas a las que quedaban en la zona 1, por lo tanto:

$$C_{pe \text{ D}} = - 0,3$$

$$C_{pe \text{ E}} = 0,7$$

- Viento por zona 2:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas A, B, C.

$$e = \min (b, 2h) = \min (41,85, 2 \cdot 7,5) = 15$$

$$h/d = 7,5/84 = 0,089$$



Figura 15: Distribución de la cubierta para viento por zona 2

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d de 0,25.

$$C_{pe} A = - 1,2$$

$$C_{pe} B = -0,8$$

$$C_{pe} C = - 0,5$$

- Viento por zona 4:

Los pilares a estudiar se encuentran en las mismas zonas, pero cambia el orden.

Las hipótesis son las siguientes:

- Viento por zona 1:

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,7 + (-0,66)) = 0,0234 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,7 + (-0,24)) = 0,27 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,3 + (-0,66)) = - 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,3 + (-0,24)) = - 0,31 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 3:

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,7 + (-0,32)) = 0,22 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,7 + (+0,13)) = 0,485 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,3 + (-0,32)) = -0,36 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,3 + (+0,13)) = - 0,10 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 2:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,877 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,64)) = -0,842 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 4:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,877 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,64)) = -0,842 \text{ kN/m}^2$$

B) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 7,5 m DE ALTURA (PILAR + CANTO CELOSIA)

- Viento por zona 1:

Los pilares a estudiar en este caso quedan en las zonas D y E.

$$A = 2,5 \cdot 6 = 15 \text{ m}^2 \text{ (Área de influencia)}$$
$$h/d = 7,5/41,85 = 0,18 \text{ (Esbeltez del plano paralelo a las dirección del viento)}$$

$$C_{pe} D = 0,7$$
$$C_{pe} E = - 0,3$$

- Viento por zona 3:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas opuestas a las que quedaban en la zona 1, por lo tanto:

$$C_{pe} D = - 0,3$$
$$C_{pe} E = 0,7$$

- Viento por zona 2:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas A, B, C.

$$e = \min (b, 2h) = \min (41,85, 2 \cdot 7,5) = 15$$
$$h/d = 7,5/84 = 0,089$$



Figura 16: Distribución de la cubierta para viento por zona 2

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d de 0,25.

$$C_{pe} A = - 1,2$$
$$C_{pe} B = - 0,8$$
$$C_{pe} C = - 0,5$$

- Viento por zona 4:

Los pilares a estudiar se encuentran en las mismas zonas, pero cambia el orden.

Las hipótesis son las siguientes:

- Viento por zona 1:

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (0,7 + (-0,66)) = 0,0256 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (0,7 + (-0,24)) = 0,237 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,3 + (-0,66)) = -0,61 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,3 + (-0,24)) = -0,40 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 3:

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (0,7 + (-0,32)) = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (0,7 + (+0,13)) = 0,53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,3 + (-0,32)) = -0,40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,3 + (+0,13)) = -0,11 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 2:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,96 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,8 + (-0,64)) = -0,923 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 4:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,96 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,8 + (-0,64)) = -0,923 \text{ kN/m}^2$$

2.4.2. DIMENSIONADO DE LOS PILARES LATERALES

Con los valores que hemos calculado en las acciones, se va seleccionar la hipótesis más desfavorable para cada zona de acción de viento y para cada zona del edificio.

Tenemos los siguientes valores:

Para Pilares laterales de 5 metros de altura:

- Viento por zona 2:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,877 \text{ kN/m}^2$$

$$q \text{ pilares} = (-0,877 \text{ kN/m}^2) \cdot 6 \text{ m} \cdot 1,5 = -7,9 \text{ kN/m}$$

Para Pilares laterales de 7,5 metros de altura (pilar + canto de celosía):

- Viento por zona 2:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,96 \text{ kN/m}^2$$

$$q \text{ pilares} = (-0,96 \text{ kN/m}^2) \cdot (2,5 \cdot 6) \text{ m}^2 \cdot 1,5 = -21,6 \text{ kN}$$

Con estos datos se procede a dimensionar pilar a pilar, con los cálculos que hemos realizado anteriormente en el apartado de las hipótesis de la celosía:

NOTA: La nomenclatura utilizada para nombrar los pilares se puede consultar en el anexo de PLANOS, **PLANO Nº 10**.

➤ **APOYO A.1: Empotrado - Articulado**

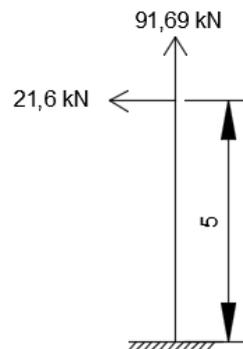


Figura 17: Distribución cargas pilar

$$M_t = 21,6 \cdot 5 = 108 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{108 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 412,37 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

En este caso tendremos que hacer la comprobación para los dos ejes, ya que este pilar se encuentra en la entemperie, por ello, se tendrá que comprobar para el eje débil.

PERFIL	CARACTERISTICAS
Tubo estructural cuadrado 200 x 12	$A = 8410 \text{ mm}^2$
	$I = 4730 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
	$W = 473 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$
	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Tabla 35: Características perfil

Comprobaciones para la resistencia de las secciones:

Comprueba la resistencia de las secciones a tracción, apartado 6.2.3:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 8410 \cdot (275/1,05) = 2202 \text{ kN}$$

Se comprueba la acción a combinación de acciones, según el apartado 6.2.8: Interacción de esfuerzos en secciones (flexión + tracción):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1$$

$$\frac{91,69 \cdot 10^3 \text{ N}}{2202 \cdot 10^3 \text{ N}} + \frac{108 \text{ N}\cdot\text{mm} \cdot 10^6}{473 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{275 \text{ N/mm}^2}{1,05}} = 0,91 < 1 \text{ CUMPLE}$$

Comprobaciones para la resistencia a la pieza:

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, apartado 6.3.2.1, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 47,30 \cdot 10^6}{(5000 \cdot 0,7)^2} = 8002,84 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{8410 \cdot 275}{8002,84 \cdot 10^3}} = 0,54 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

➤ **APOYO B.1: Empotrado - Libre**

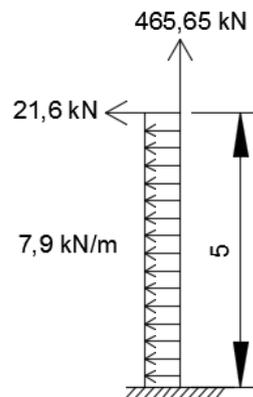


Figura 18: Distribución cargas pilar

$$M_t = \frac{7,9 \frac{kN}{m} \cdot 5^2}{2} + 21,6 \cdot 5 = 206,75 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{206,75 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 789,42 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

PERFIL	CARACTERISTICAS
HEB-240	A = 10600 mm²
	I_y = 113 · 10⁶ mm⁴
	W_y = 1050 · 10³ mm⁴
	f_y = 265 N/mm²

Tabla 36: Características perfil

Comprobaciones para la resistencia de las secciones:

Comprueba pa la resistencia de las secciones a tracción, apartado 6.2.3:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 10600 \cdot (265/1,05) = 2675,24 \text{ kN}$$

Se comprueba la acción a combinación de acciones, según el apartado 6.2.8: Interacción de esfuerzos en secciones (flexión + tracción):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1$$

$$\frac{465,65 \cdot 10^3 \text{ N}}{2675,24 \cdot 10^3 \text{ N}} + \frac{206,75 \text{ N}\cdot\text{mm}\cdot 10^6}{1050 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{265 \text{ N/mm}^2}{1,05}} = 0,95 < 1 \text{ CUMPLE}$$

Comprobaciones para la resistencia a la pieza:

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, apartado 6.3.2.1, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$
$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 113 \cdot 10^6}{(5000 \cdot 2)^2} = 2342,06 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{10600 \cdot 265}{2342,06 \cdot 10^3}} = 1,09 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

➤ **APOYO C.1: Empotrado - Libre**

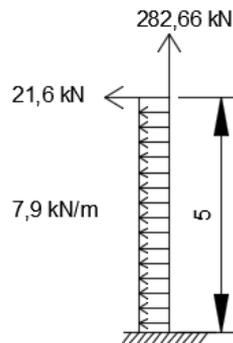


Figura 19: Distribución cargas pilar

$$M_t = \frac{7,9 \frac{kN}{m} \cdot 5^2}{2} + 21,6 \cdot 5 = 206,75 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{206,75 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 789,42 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

PERFIL	CARACTERISTICAS
HEB-220	$A = 9100 \text{ mm}^2$
	$I_y = 80,9 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$W_y = 828 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$
	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Tabla 37: Características perfil

Comprobaciones para la resistencia de las secciones:

Comprobación para la resistencia de las secciones a tracción, apartado 6.2.3:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 9100 \cdot (275/1,05) = 2383,29 \text{ kN}$$

Se comprueba la acción a combinación de acciones, según el apartado 6.2.8: Interacción de esfuerzos en secciones (flexión + tracción):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1$$

$$\frac{282,66 \cdot 10^3 \text{ N}}{2383,29 \cdot 10^3 \text{ N}} + \frac{206,75 \text{ N}\cdot\text{m} \cdot 10^6}{828 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{275 \text{ N/mm}^2}{1,05}} = 0,95 < 1 \text{ CUMPLE}$$

Comprobaciones para la resistencia a la pieza:

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, apartado 6.3.2.1, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$
$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 80,9 \cdot 10^6}{(5000 \cdot 2)^2} = 1676,75 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{9100 \cdot 275}{1676,75 \cdot 10^3}} = 1,22 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

2.4.3. DETERMINACION DE LAS ACCIONES PILARES HASTIALES

Los datos de partida para dicho cálculo son los mismos que para el cálculo de la acción del viento en las correas:

Las cargas debidas a la acción del viento se calculan el CTE DB SE-AE:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Siendo:

- q_e: presión estática
- q_b: coeficiente de presión dinámica
- C_e: coeficiente de exposición

C_p: C_{p ext} + (- C_{p int}): Coeficiente de presión

Se calcula el coeficiente de exposición para la altura media de los pilares, para un caso es de 2,5 metros, por tanto la zona IV, C_e = 1,3 y para el otro caso es 6,25 metros (pilar + canto celosía), por la tanto la zona IV, C_e = 1,425.

Los valores de C_{p int}, se mantiene los mismos valores que en el caso del cálculo de las acción del viento en las correas, para ello consultar la tabla 7 del presente Anejo.

A continuación se calculara el C_{p ext} para los parámetros laterales para las diferentes direcciones del viento.

A) PILARES HASTIALES PARA PILAR DE 5 m DE ALTURA

- Viento por zona 1:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas A, B, C.

$$e = \min(b, 2h) = \min(84,2 \cdot 7,5) = 15$$
$$h/d = 7,5/41,85 = 0,18$$

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d de 0,25.

$$C_{pe} A = - 1,2$$
$$C_{pe} B = -0,8$$
$$C_{pe} C = - 0,5$$

- Viento por zona 3:

Los pilares a estudiar se encuentran en las mismas zonas, pero cambia el orden.

- Viento por zona 2:

Los pilares a estudiar en este caso quedan en las zonas D y E.

$$A > 10 \text{ m}^2 \text{ (Área de influencia)}$$

$$h/d = 7,5/84 = 0,056 \text{ (Esbeltez del plano paralelo a las dirección del viento)}$$

$$C_{pe} D = 0,7$$
$$C_{pe} E = - 0,3$$

- Viento por zona 4:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas opuestas a las que quedaban en la zona 2, por lo tanto:

$$C_{pe} D = - 0,3$$
$$C_{pe} E = 0,7$$

Las hipótesis son las siguientes:

- Viento por zona 1:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,66)) = -0,85 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,24)) = -0,61 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 3:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,32)) = -0,65 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (+0,13)) = -0,39 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 2:

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,7 + (-0,7)) = 0 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e D = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,7 + (-0,64)) = 0,035 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e E = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,3 + (-0,7)) = - 0,58 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e E = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,3 + (-0,64)) = - 0,55 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 4:

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,3 + (-0,66)) = -0,58 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,3 + (-0,64)) = -0,55 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,7 + (-0,7)) = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,7 + (-0,64)) = 0,035 \text{ kN/m}^2$$

B) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 7,5 m DE ALTURA (PILAR + CANTO CELOSIA)

- Viento por zona 1:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas A, B, C.

$$e = \min(b, 2h) = \min(84,2 \cdot 7,5) = 15$$

$$h/d = 7,5/41,85 = 0,18$$

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d de 0,25.

$$C_{pe} A = -1,2$$

$$C_{pe} B = -0,8$$

$$C_{pe} C = -0,5$$

- Viento por zona 3:

Los pilares a estudiar se encuentran en las mismas zonas, pero cambia el orden.

- Viento por zona 2:

Los pilares a estudiar en este caso quedan en las zonas D y E.

$$A > 10 \text{ m}^2 \text{ (Área de influencia)}$$

$$h/d = 7,5/84 = 0,056 \text{ (Esbeltez del plano paralelo a las dirección del viento)}$$

$$C_{pe} D = 0,7$$

$$C_{pe} E = -0,3$$

- Viento por zona 4:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas opuestas a las que quedaban en la zona 2, por lo tanto:

$$C_{pe} D = -0,3$$

$$C_{pe} E = 0,7$$

Las hipótesis son las siguientes:

- Viento por zona 1:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,8 + (-0,66)) = -0,936 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,8 + (-0,24)) = -0,67 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 3:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,8 + (-0,32)) = -0,72 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,8 + (+0,13)) = -0,596 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 2:

$$\begin{aligned}q_e D &= 0,45 \cdot 1,425 \cdot (0,7 + (-0,7)) = 0 \text{ kN/m}^2 \\q_e D &= 0,45 \cdot 1,425 \cdot (0,7 + (-0,64)) = 0,038 \text{ kN/m}^2 \\q_e E &= 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,3 + (-0,7)) = - 0,64 \text{ kN/m}^2 \\q_e E &= 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,3 + (-0,64)) = - 0,60 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

- Viento por zona 4:

$$\begin{aligned}q_e D &= 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,3 + (-0,66)) = -0,64 \text{ kN/m}^2 \\q_e D &= 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,3 + (-0,64)) = -0,60 \text{ kN/m}^2 \\q_e E &= 0,45 \cdot 1,425 \cdot (0,7 + (-0,7)) = 0 \text{ kN/m}^2 \\q_e E &= 0,45 \cdot 1,425 \cdot (0,7 + (-0,64)) = 0,035 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

2.4.4. DIMENSIONADO DE LOS PILARES HASTIALES

Con los valores que hemos calculado en las acciones, se va seleccionar la hipótesis más desfavorable para cada zona de acción de viento y para cada zona del edificio.

Tenemos los siguientes valores:

Para Pilares laterales de 5 metros de altura:

- Viento por zona 1:

$$\begin{aligned}q_e B &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,66)) = -0,85 \text{ kN/m}^2 \\q \text{ pilares} &= (-0,85 \text{ kN/m}^2) \cdot (11,475 + 7,425) \text{ m} \cdot 1,5 = - 24,09 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

Para Pilares laterales de 7,5 metros de altura (pilar + canto celosía):

- Viento por zona 1:

$$\begin{aligned}q_e B &= 0,45 \cdot 1,425 \cdot (-0,8 + (-0,66)) = -0,936 \text{ kN/m}^2 \\q \text{ pilares} &= (-0,936 \text{ kN/m}^2) \cdot (2,5 \cdot (11,475 + 7,425) \text{ m}^2) \cdot 1,5 = - 66,34 \text{ kN}\end{aligned}$$

Con estos datos se procede a dimensionar pilar a pilar, con los cálculos que hemos realizado anteriormente en el apartado de las hipótesis de la celosía:

NOTA: La nomenclatura utilizada para nombrar los pilares se puede consultar en el anexo de PLANOS, **PLANO Nº 14**

➤ **APOYO A.2: Empotrado - Articulado**

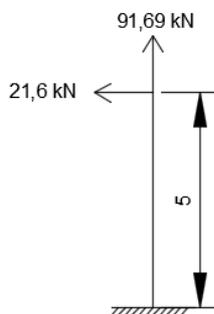


Figura 20: Distribución cargas pilar

$$M_t = 21,6 \cdot 5 = 108 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{108 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 412,37 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

En este caso tendremos que hacer la comprobación para los dos ejes, ya que este pilar se encuentra en la entemperie, por ello, se tendrá que comprobar para el eje débil.

PERFIL	CARACTERISTICAS
Tubo estructural cuadrado 200 x 12	$A = 8400,1 \text{ mm}^2$
	$I = 4730 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
	$W = 473 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$
	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Tabla 38: Características perfil

Comprobaciones para la resistencia de las secciones:

Comprueba la resistencia de las secciones a tracción, apartado 6.2.3:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 8410 \cdot (275/1,05) = 2202 \text{ kN}$$

Se comprueba la acción a combinación de acciones, según el apartado 6.2.8: Interacción de esfuerzos en secciones (flexión + tracción):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1$$

$$\frac{91,69 \cdot 10^3 \text{ N}}{2202 \cdot 10^3 \text{ N}} + \frac{108 \text{ N}\cdot\text{mm} \cdot 10^6}{473 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{275 \text{ N/mm}^2}{1,05}} = 0,91 < 1 \text{ CUMPLE}$$

Comprobaciones para la resistencia a la pieza:

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, apartado 6.3.2.1, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 47,30 \cdot 10^6}{(5000 \cdot 0,7)^2} = 8002,84 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{8410 \cdot 275}{8002,84 \cdot 10^3}} = 0,54 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

➤ **APOYO B.2 Empotrado - Libre**

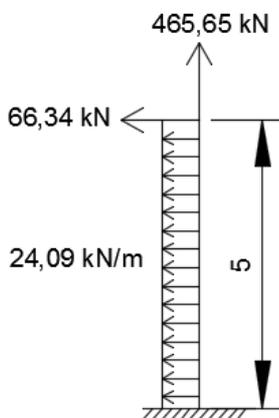


Figura 21: Distribución cargas pilar

$$M_t = \frac{24,09 \frac{kN}{m} \cdot 5^2}{2} + 66,34 \cdot 5 = 632,82 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{632,82 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 2416,28 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

PERFIL	CARACTERISTICAS
HEB-400	A = 19800 mm ²
	I _y = 577 · 10 ⁶ mm ⁴
	W _y = 2880 · 10 ³ mm ⁴
	f _y = 265 N/mm ²

Tabla 39: Características perfil

Comprobaciones para la resistencia de las secciones:

Comprueba pa la resistencia de las secciones a tracción, apartado 6.2.3:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 19800 \cdot (265/1,05) = 4997,14 \text{ kN}$$

Se comprueba la acción a combinación de acciones, según el apartado 6.2.8: Interacción de esfuerzos en secciones (flexión + tracción):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1$$

$$\frac{465,65 \cdot 10^3 \text{ N}}{4997,14 \cdot 10^3 \text{ N}} + \frac{632,82 \text{ N}\cdot\text{mm}\cdot 10^6}{2880 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{265 \text{ N/mm}^2}{1,05}} = 0,96 < 1 \text{ CUMPLE}$$

Comprobaciones para la resistencia a la pieza:

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, apartado 6.3.2.1, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$
$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 577 \cdot 10^6}{(5000 \cdot 2)^2} = 11959 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{19800 \cdot 265}{11959 \cdot 10^3}} = 0,66 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

➤ **APOYO C.2: Empotrado - Libre**

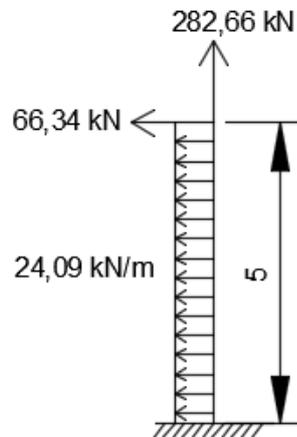


Figura 22: Distribución cargas pilar

$$M_t = \frac{24,09 \frac{kN}{m} \cdot 5^2}{2} + 66,34 \cdot 5 = 632,82 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{632,82 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 2416,28 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

PERFIL	CARACTERISTICAS
HEB-400	A = 19800 mm ²
	I _y = 577 · 10 ⁶ mm ⁴
	W _y = 2880 · 10 ³ mm ⁴
	f _y = 265 N/mm ²

Tabla 40: Características perfil

Comprobaciones para la resistencia de las secciones:

Comprueba pa la resistencia de las secciones a tracción, apartado 6.2.3:

$$N_t, R_d \leq N_{pl, R_d} = A \cdot f_{yd} = 19800 \cdot (265/1,05) = 4997,14 \text{ kN}$$

Se comprueba la acción a combinación de acciones, según el apartado 6.2.8: Interacción de esfuerzos en secciones (flexión + tracción):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl, R_d}} + \frac{M_{y, Ed}}{M_{el, R_d y}} + \frac{M_{z, Ed}}{M_{el, R_d z}} \leq 1$$

$$\frac{282,66 \cdot 10^3 \text{ N}}{4997,14 \cdot 10^3 \text{ N}} + \frac{632,82 \text{ N}\cdot\text{mm}\cdot 10^6}{2880 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{265 \text{ N/mm}^2}{1,05}} = 0,93 < 1 \text{ CUMPLE}$$

Comprobaciones para la resistencia a la pieza:

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, apartado 6.3.2.1, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$
$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 577 \cdot 10^6}{(5000 \cdot 2)^2} = 11959 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{19800 \cdot 265}{11959 \cdot 10^3}} = 0,66 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

2.5. HIPOTESIS PARA LOS PILARES (ZONA EDIFICACION ZONA LATERAL 1)

2.5.1. DETERMINACION DE LAS ACCIONES PILARES LATERALES

Los datos de partida para dicho cálculo son los mismos que para el cálculo de la acción del viento en las correas:

Las cargas debidas a la acción del viento se calculan el CTE DB SE-AE:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Siendo:

- q_e: presión estática
- q_b: coeficiente de presión dinámica
- C_e: coeficiente de exposición

C_p: C_{p ext} + (- C_{p int}): Coeficiente de presión

Se calcula el coeficiente de exposición para la altura media de los pilares, para un caso es de 2,75 metros, por tanto la zona IV, C_e = 1,3 y para el otro caso es 6,5 metros (pilar + canto celosía), por la tanto la zona IV, C_e = 1,45.

Los valores de C_{p int}, se mantiene los mismos valores que en el caso del cálculo de las acción del viento en las correas, para ello consultar la tabla 7 del presente Anejo.

A continuación se calculara el C_{p ext} para los parámetros laterales para las diferentes direcciones del viento.

A) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 5,5 m DE ALTURA

- Viento por zona 1:

Los pilares a estudiar en este caso quedan en las zonas D y E.

$$A = 5,5 \cdot 6 = 33 \text{ m}^2 \text{ (Área de influencia)}$$

$$h/d = 7,5/14,85 = 0,50 \text{ (Esbeltez del plano paralelo a las dirección del viento)}$$

Interpolando entre 0,25 y 1 se obtiene los valores de Cpe D y Cpe E:

$$\begin{aligned} \text{Cpe D} &= 0,73 \\ \text{Cpe E} &= -0,36 \end{aligned}$$

- Viento por zona 3:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas opuestas a las que quedaban en la zona 1, por lo tanto:

$$\begin{aligned} \text{Cpe D} &= -0,36 \\ \text{Cpe E} &= 0,7 \end{aligned}$$

- Viento por zona 2:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas A, B, C.

$$\begin{aligned} e &= \min(b, 2h) = \min(14,85, 2 \cdot 7,5) = 14,85 \\ h/d &= 7,5/42 = 0,18 \end{aligned}$$

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d de 0,25.

$$\begin{aligned} \text{Cpe A} &= -1,2 \\ \text{Cpe B} &= -0,8 \\ \text{Cpe C} &= -0,5 \end{aligned}$$

- Viento por zona 4:

Los pilares a estudiar se encuentran en las mismas zonas, pero cambia el orden.

Las hipótesis son las siguientes:

- Viento por zona 1:

$$\begin{aligned} q_e \text{ D} &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,73 + (-0,66)) = 0,041 \text{ kN/m}^2 \\ q_e \text{ D} &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,73 + (-0,24)) = 0,286 \text{ kN/m}^2 \\ q_e \text{ E} &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,36 + (-0,66)) = -0,59 \text{ kN/m}^2 \\ q_e \text{ E} &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,36 + (-0,24)) = -0,35 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

- Viento por zona 3:

$$\begin{aligned} q_e \text{ E} &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,73 + (-0,32)) = 0,24 \text{ kN/m}^2 \\ q_e \text{ E} &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,73 + (+0,13)) = 0,50 \text{ kN/m}^2 \\ q_e \text{ D} &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,36 + (-0,32)) = -0,39 \text{ kN/m}^2 \\ q_e \text{ D} &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,36 + (+0,13)) = -0,13 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

- Viento por zona 2:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,877 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,64)) = -0,84 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 4:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,877 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,64)) = -0,84 \text{ kN/m}^2$$

B) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 7,5 m DE ALTURA (pilar + canto celosía)

- Viento por zona 1:

Los pilares a estudiar en este caso quedan en las zonas D y E.

$$A = 2 \cdot 6 = 12 \text{ m}^2 \text{ (Área de influencia)}$$

$$h/d = 7,5/14,85 = 0,5 \text{ (Esbeltez del plano paralelo a las dirección del viento)}$$

Interpolando entre 0,25 y 1 se obtiene los valores de C_{pe} D y C_{pe} E:

$$C_{pe} D = 0,73$$
$$C_{pe} E = -0,36$$

- Viento por zona 3:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas opuestas a las que quedaban en la zona 1, por lo tanto:

$$C_{pe} D = -0,36$$
$$C_{pe} E = 0,73$$

- Viento por zona 2:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas A, B, C.

$$e = \min(b, 2h) = \min(14,85, 2 \cdot 7,5) = 14,85$$
$$h/d = 7,5/42 = 0,18$$

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d de 0,25.

$$C_{pe} A = -1,2$$
$$C_{pe} B = -0,8$$
$$C_{pe} C = -0,5$$

- Viento por zona 4:

Los pilares a estudiar se encuentran en las mismas zonas, pero cambia el orden.

Las hipótesis son las siguientes:

- Viento por zona 1:

$$\begin{aligned}q_e D &= 0,45 \cdot 1,45 \cdot (0,73 + (-0,66)) = 0,045 \text{ kN/m}^2 \\q_e D &= 0,45 \cdot 1,45 \cdot (0,73 + (-0,24)) = 0,32 \text{ kN/m}^2 \\q_e E &= 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,36 + (-0,66)) = -0,66 \text{ kN/m}^2 \\q_e E &= 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,36 + (-0,24)) = -0,39 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

- Viento por zona 3:

$$\begin{aligned}q_e E &= 0,45 \cdot 1,45 \cdot (0,73 + (-0,32)) = 0,267 \text{ kN/m}^2 \\q_e E &= 0,45 \cdot 1,45 \cdot (0,73 + (+0,13)) = 0,56 \text{ kN/m}^2 \\q_e D &= 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,36 + (-0,32)) = -0,44 \text{ kN/m}^2 \\q_e D &= 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,36 + (+0,13)) = -0,15 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

- Viento por zona 2:

$$\begin{aligned}q_e B &= 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,978 \text{ kN/m}^2 \\q_e B &= 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,8 + (-0,64)) = -0,94 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

- Viento por zona 4:

$$\begin{aligned}q_e B &= 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,978 \text{ kN/m}^2 \\q_e B &= 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,8 + (-0,64)) = -0,94 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

2.5.2. DIMENSIONADO DE LOS PILARES LATERALES

Con los valores que hemos calculado en las acciones, se va seleccionar la hipótesis más desfavorable para cada zona de acción de viento y para cada zona del edificio.

Tenemos los siguientes valores:

Para Pilares laterales de 5,5 metros de altura media:

- Viento por zona 2:

$$\begin{aligned}q_e B &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,877 \text{ kN/m}^2 \\q \text{ pilares} &= (-0,877 \text{ kN/m}^2) \cdot 6 \text{ m} \cdot 1,5 = -7,9 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

Para Pilares laterales de 7,5 metros de altura media:

- Viento por zona 2:

$$\begin{aligned}q_e B &= 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,8 + (-0,7)) = -0,978 \text{ kN/m}^2 \\q \text{ pilares} &= (-0,978 \text{ kN/m}^2) \cdot (2 \cdot 6) \text{ m}^2 \cdot 1,5 = -17,60 \text{ kN}\end{aligned}$$

Con estos datos se procede a dimensionar pilar a pilar, con los cálculos que hemos realizado anteriormente en el apartado de las hipótesis de la celosía:

NOTA: La nomenclatura utilizada para nombrar los pilares se puede consultar en el anexo de PLANOS, **PLANO N° 14**

➤ **APOYO A.3: Empotrado - Articulado**

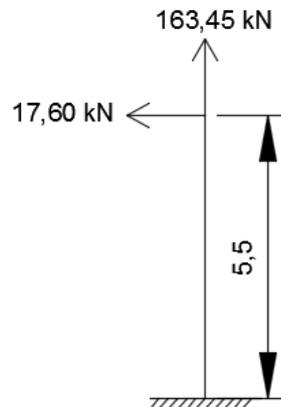


Figura 23: Distribución cargas pilar

$$M_t = 17,60 \cdot 5,5 = 96,8 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{96,8 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 369,61 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

En este caso tendremos que hacer la comprobación para los dos ejes, ya que este pilar se encuentra en la entemperie, por ello, se tendrá que comprobar para el eje débil.

PERFIL	CARACTERISTICAS
Tubo estructural cuadrado 200 x 10	$A = 7260 \text{ mm}^2$
	$I = 4251 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
	$W = 425 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$
	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Tabla 41: Características perfil

Comprobaciones para la resistencia de las secciones:

Comprueba la resistencia de las secciones a tracción, apartado 6.2.3:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 7260 \cdot (275/1,05) = 1901,39 \text{ kN}$$

Se comprueba la acción a combinación de acciones, según el apartado 6.2.8: Interacción de esfuerzos en secciones (flexión + tracción):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1$$

$$\frac{91,69 \cdot 10^3 \text{ N}}{1901,39 \cdot 10^3 \text{ N}} + \frac{96,8 \text{ N}\cdot\text{mm} \cdot 10^6}{425 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{275 \text{ N/mm}^2}{1,05}} = 0,92 < 1 \text{ CUMPLE}$$

Comprobaciones para la resistencia a la pieza:

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, apartado 6.3.2.1, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 42,51 \cdot 10^6}{(5000 \cdot 0,7)^2} = 7192,40 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{7260 \cdot 275}{7192,40 \cdot 10^3}} = 0,53 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

➤ **APOYO B.3 Empotrado - Libre**

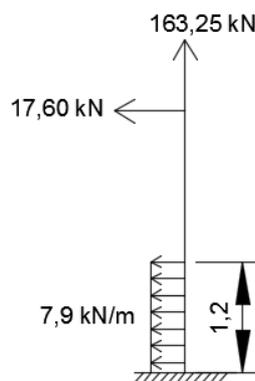


Figura 24: Distribución cargas pilar

$$M_t = \frac{7,9 \frac{kN}{m} \cdot 1,2^2}{2} + 17,60 \cdot 5,5 = 102,48 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{102,48 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 391,29 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

PERFIL	CARACTERISTICAS
HEB-180	A = 6530 mm ²
	I _y = 38,3 · 10 ⁶ mm ⁴
	W _y = 426 · 10 ³ mm ⁴
	f _y = 275 N/mm ²

Tabla 42: Características perfil

Comprobaciones para la resistencia de las secciones:

Comprueba pa la resistencia de las secciones a tracción, apartado 6.2.3:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 6530 \cdot (275/1,05) = 1710,2 \text{ kN}$$

Se comprueba la acción a combinación de acciones, según el apartado 6.2.8: Interacción de esfuerzos en secciones (flexión + tracción):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1$$

$$\frac{163,25 \cdot 10^3 \text{ N}}{1710,2 \cdot 10^3 \text{ N}} + \frac{102,48 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot 10^6}{426 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{275 \text{ N/mm}^2}{1,05}} = 0,93 < 1 \text{ CUMPLE}$$

Comprobaciones para la resistencia a la pieza:

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, apartado 6.3.2.1, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$
$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 38,3 \cdot 10^6}{(5500 \text{ 2})^2} = 6560,43 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{6530 \cdot 275}{6560,43 \cdot 10^3}} = 1,65 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

2.5.3. DETERMINACION DE LAS ACCIONES PILARES HASTIALES

Los datos de partida para dicho cálculo son los mismos que para el cálculo de la acción del viento en las correas:

Las cargas debidas a la acción del viento se calculan el CTE DB SE-AE:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Siendo:

q_e : presión estática

q_b : coeficiente de presión dinámica

C_e : coeficiente de exposición

C_p : $C_{p\ ext} + (- C_{p\ int})$: Coeficiente de presión

Se calcula el coeficiente de exposición para la altura media de los pilares, para un caso es de 2,75 metros, por tanto la zona IV, $C_e = 1,3$ y para el otro caso es 6,5 metros (pilar + canto celosía), por la tanto la zona IV, $C_e = 1,45$.

Los valores de $C_{p\ int}$, se mantiene los mismos valores que en el caso del cálculo de las acción del viento en las correas, para ello consultar la tabla 7 del presente Anejo.

A continuación se calculara el $C_{p\ ext}$ para los parámetros laterales para las diferentes direcciones del viento.

A) PILARES HASTIALES PARA PILAR DE 5,5 m DE ALTURA

- Viento por zona 1:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas A, B, C.

$$e = \min(b, 2h) = \min(42,2 \cdot 7,5) = 15$$
$$h/d = 7,5/14,85 = 0,50$$

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d entre 1 y 0,25:

$$C_{pe\ A} = - 1,2$$

$$C_{pe\ B} = -0,8$$

$$C_{pe\ C} = - 0,5$$

- Viento por zona 3:

Los pilares a estudiar se encuentran en las mismas zonas, pero cambia el orden.

- Viento por zona 2:

Los pilares a estudiar en este caso quedan en las zonas D y E.

$$A > 10 \text{ m}^2 \text{ (Área de influencia)}$$

$$h/d = 7,5/42 = 0,18 \text{ (Esbeltez del plano paralelo a las dirección del viento)}$$

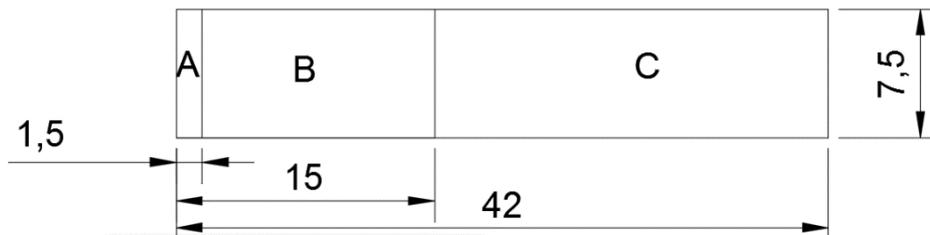


Figura 25: Distribución de la cubierta para viento por zona 2

$$\begin{aligned} C_{pe} D &= 0,7 \\ C_{pe} E &= -0,3 \end{aligned}$$

- Viento por zona 4:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas opuestas a las que quedaban en la zona 2, por lo tanto:

$$\begin{aligned} C_{pe} D &= -0,3 \\ C_{pe} E &= 0,7 \end{aligned}$$

Las hipótesis son las siguientes:

- Viento por zona 1:

$$\begin{aligned} q_e A &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-1,2 + (-0,66)) = -1,08 \text{ kN/m}^2 \\ q_e A &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-1,2 + (-0,24)) = -0,84 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

- Viento por zona 3:

$$\begin{aligned} q_e A &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-1,2 + (-0,32)) = -0,89 \text{ kN/m}^2 \\ q_e A &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-1,2 + (+0,13)) = -0,62 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

- Viento por zona 2:

$$\begin{aligned} q_e D &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,7 + (-0,7)) = 0 \text{ kN/m}^2 \\ q_e D &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,7 + (-0,64)) = 0,035 \text{ kN/m}^2 \\ q_e E &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,3 + (-0,7)) = -0,58 \text{ kN/m}^2 \\ q_e E &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,3 + (-0,64)) = -0,55 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

- Viento por zona 4:

$$\begin{aligned} q_e D &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,3 + (-0,7)) = -0,58 \text{ kN/m}^2 \\ q_e D &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,3 + (-0,64)) = -0,55 \text{ kN/m}^2 \\ q_e E &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,7 + (-0,7)) = 0 \text{ kN/m}^2 \\ q_e E &= 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,7 + (-0,64)) = 0,035 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

B) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 7,5 m DE ALTURA (pilar + canto celosía)

- Viento por zona 1:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas A, B, C.

$$e = \min(b, 2h) = \min(42, 2 \cdot 7,5) = 15$$
$$h/d = 7,5/14,85 = 0,50$$

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d entre 1 y 0,25:

$$C_{pe} A = -1,2$$
$$C_{pe} B = -0,8$$
$$C_{pe} C = -0,5$$

- Viento por zona 3:

Los pilares a estudiar se encuentran en las mismas zonas, pero cambia el orden.

- Viento por zona 2:

Los pilares a estudiar en este caso quedan en las zonas D y E.

$$A > 10 \text{ m}^2 \text{ (Área de influencia)}$$

$$h/d = 7,5/42 = 0,18 \text{ (Esbeltez del plano paralelo a las dirección del viento)}$$



Figura 26: Distribución de la cubierta para viento por zona 2

$$C_{pe} D = 0,7$$
$$C_{pe} E = -0,3$$

- Viento por zona 4:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas opuestas a las que quedaban en la zona 2, por lo tanto:

$$C_{pe} D = -0,3$$
$$C_{pe} E = 0,7$$

Las hipótesis son las siguientes:

- Viento por zona 1:

$$q_e A = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-1,2 + (-0,66)) = -1,19 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e A = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-1,2 + (-0,24)) = -0,92 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 3:

$$q_e A = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-1,2 + (-0,32)) = -0,97 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e A = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-1,2 + (+0,13)) = -0,68 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 2:

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (0,7 + (-0,7)) = 0 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e D = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (0,7 + (-0,64)) = 0,038 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e E = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,3 + (-0,7)) = -0,64 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e E = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,3 + (-0,64)) = -0,60 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 4:

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,3 + (-0,7)) = -0,64 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e D = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,3 + (-0,64)) = -0,60 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e E = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (0,7 + (-0,7)) = 0 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e E = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (0,7 + (-0,64)) = 0,038 \text{ kN/m}^2$$

2.5.4. DIMENSIONADO DE LOS PILARES HASTIALES

Con los valores que hemos calculado en las acciones, se va seleccionar la hipótesis más desfavorable para cada zona de acción de viento y para cada zona del edificio.

Tenemos los siguientes valores:

Para Pilares laterales de 5,5 metros de altura:

- Viento por zona 1:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-1,2 + (-0,66)) = -1,08 \text{ kN/m}^2$$

$$q \text{ pilares} = (-1,08 \text{ kN/m}^2) \cdot (7,425) \text{ m} \cdot 1,5 = -12,02 \text{ kN/m}$$

Para Pilares laterales de 7,5 metros de altura (pilar + canto celosía):

- Viento por zona 1:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-1,2 + (-0,66)) = -1,19 \text{ kN/m}^2$$

$$q \text{ pilares} = (-1,19 \text{ kN/m}^2) \cdot (2 \cdot 7,425) \text{ m}^2 \cdot 1,5 = -26,51 \text{ kN}$$

Con estos datos se procede a dimensionar pilar a pilar, con los cálculos que hemos realizado anteriormente en el apartado de las hipótesis de la celosía:

NOTA: La nomenclatura utilizada para nombrar los pilares se puede consultar en el anexo de PLANOS, **PLANO Nº 14**

➤ **APOYO A.4: Empotrado - Articulado**

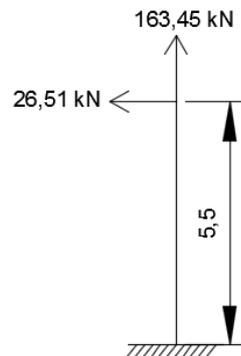


Figura 27: Distribución cargas pilar

$$M_t = 26,51 \cdot 5,5 = 145,80 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{145,80 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 556,72 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

En este caso tendremos que hacer la comprobación para los dos ejes, ya que este pilar se encuentra en la entemperie, por ello, se tendrá que comprobar para el eje débil.

PERFIL	CARACTERISTICAS
Tubo estructural cuadrado 220 x 12	$A = 9370 \text{ mm}^2$
	$I = 6487 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
	$W = 590 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$
	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Tabla 43: Características perfil

Comprobaciones para la resistencia de las secciones:

Comprueba la resistencia de las secciones a tracción, apartado 6.2.3:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 9370 \cdot (275/1,05) = 2454 \text{ kN}$$

Se comprueba la acción a combinación de acciones, según el apartado 6.2.8: Interacción de esfuerzos en secciones (flexión + tracción):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1$$

$$\frac{91,69 \cdot 10^3 \text{ N}}{2454 \cdot 10^3 \text{ N}} + \frac{145,80 \text{ N}\cdot\text{mm}\cdot 10^6}{590 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{275 \text{ N/mm}^2}{1,05}} = 0,98 < 1 \text{ CUMPLE}$$

Comprobaciones para la resistencia a la pieza:

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, apartado 6.3.2.1, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 64,87 \cdot 10^6}{(5000 \cdot 0,7)^2} = 10975,56 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{6487 \cdot 275}{10975,56 \cdot 10^3}} = 0,40 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

➤ **APOYO B.4: Empotrado - Libre**

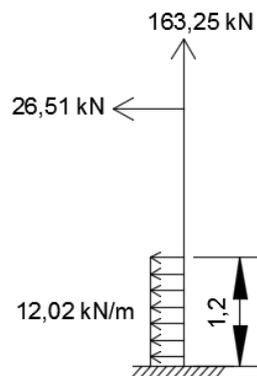


Figura 28: Distribución cargas pilar

$$M_t = \frac{12,02 \frac{kN}{m} \cdot 1,2^2}{2} + 26,51 \cdot 5,5 = 154,46 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{154,46 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 589,76 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

PERFIL	CARACTERISTICAS
HEB-220	A = 9100 mm²
	I_y = 80,9 · 10⁶ mm⁴
	W_y = 736 · 10³ mm⁴
	f_y = 275 N/mm²

Tabla 44: Características perfil

Comprobaciones para la resistencia de las secciones:

Comprueba pa la resistencia de las secciones a tracción, apartado 6.2.3:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 9100 \cdot (275/1,05) = 2383,29 \text{ kN}$$

Se comprueba la acción a combinación de acciones, según el apartado 6.2.8: Interacción de esfuerzos en secciones (flexión + tracción):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1$$

$$\frac{163,25 \cdot 10^3 \text{ N}}{2383,29 \cdot 10^3 \text{ N}} + \frac{154,46 \text{ N}\cdot\text{mm}\cdot 10^6}{736 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{275 \text{ N/mm}^2}{1,05}} = 0,87 < 1 \text{ CUMPLE}$$

Comprobaciones para la resistencia a la pieza:

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, apartado 6.3.2.1, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$
$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 80,9 \cdot 10^6}{(5500 \cdot 2)^2} = 1385,74 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{9100 \cdot 275}{1385,74 \cdot 10^3}} = 1,34 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

2.6. HIPOTESIS PARA LOS PILARES (ZONA EDIFICACION ZONA LATERAL 2)

2.6.1. DETERMINACION DE LAS ACCIONES PILARES HASTIALES

Los datos de partida para dicho cálculo son los mismos que para el cálculo de la acción del viento en las correas:

Las cargas debidas a la acción del viento se calculan el CTE DB SE-AE:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Siendo:

q_e : presión estática

q_b : coeficiente de presión dinámica

C_e : coeficiente de exposición

C_p : $C_{p\text{ ext}} + (- C_{p\text{ int}})$: Coeficiente de presión

Se calcula el coeficiente de exposición para la altura media de los pilares, para un caso es de 2,75 metros, por tanto la zona IV, $C_e = 1,3$ y para el otro caso es 6,5 metros (pilar + canto celosía), por la tanto la zona IV, $C_e = 1,45$.

Los valores de $C_{p\text{ int}}$, se mantiene los mismos valores que en el caso del cálculo de las acción del viento en las correas, para ello consultar la tabla 7 del presente Anejo.

A continuación se calculara el $C_{p\text{ ext}}$ para los parámetros laterales para las diferentes direcciones del viento.

A) PILARES HASTIALES PARA PILAR DE 5,5 m DE ALTURA

- Viento por zona 1:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas A, B, C.

$$e = \min(b, 2h) = \min(42,2 \cdot 7,5) = 15$$
$$h/d = 7,5/14,85 = 0,50$$

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d entre 1 y 0,25:

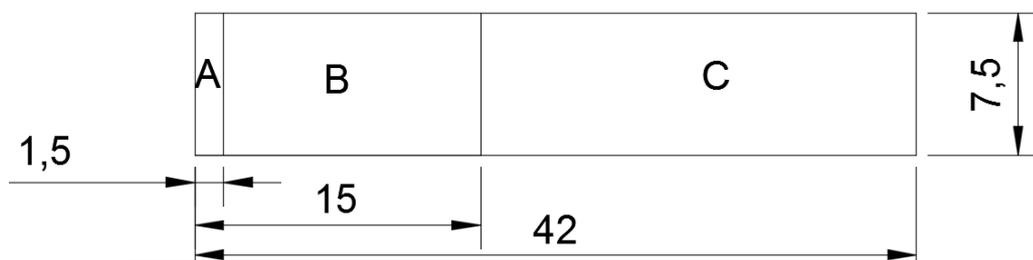


Figura 29: Distribución de la cubierta para viento por zona 1

$C_{pe\ A} = - 1,2$

$C_{pe\ B} = - 0,8$

$C_{pe\ C} = - 0,5$

- Viento por zona 3:

Los pilares a estudiar se encuentran en las mismas zonas, pero cambia el orden.

- Viento por zona 2:

Los pilares a estudiar en este caso quedan en las zonas D y E.

$$A > 10 \text{ m}^2 \text{ (Área de influencia)}$$

$$h/d = 7,5/6 = 1,25 \text{ (Esbeltez del plano paralelo a las dirección del viento)}$$

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d, interpolamos entre 5 y 1:

$$C_{pe} D = 0,8$$

$$C_{pe} E = - 0,51$$

- Viento por zona 4:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas opuestas a las que quedaban en la zona 2, por lo tanto:

$$C_{pe} D = - 0,51$$

$$C_{pe} E = 0,8$$

Las hipótesis son las siguientes:

- Viento por zona 1:

$$q_e A = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-1,2 + (-0,66)) = -1,08 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e A = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-1,2 + (-0,24)) = -0,84 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 3:

$$q_e A = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-1,2 + (-0,32)) = -0,89 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e A = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-1,2 + (+0,13)) = -0,62 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 2:

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,8 + (-0,7)) = 0,058 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,8 + (-0,64)) = 0,093 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,51 + (-0,7)) = - 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,51 + (-0,64)) = - 0,67 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 4:

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,51 + (-0,7)) = -0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-0,51 + (-0,64)) = -0,67 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,8 + (-0,7)) = 0,058 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e E = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (0,8 + (-0,64)) = 0,093 \text{ kN/m}^2$$

B) PILARES LATERALES PARA PILAR DE 7,5 m DE ALTURA (pilar + canto celosía)

- Viento por zona 1:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas A, B, C.

$$e = \min(b, 2h) = \min(42, 2 \cdot 7,5) = 15$$

$$h/d = 7,5/14,85 = 0,50$$

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d entre 1 y 0,25:

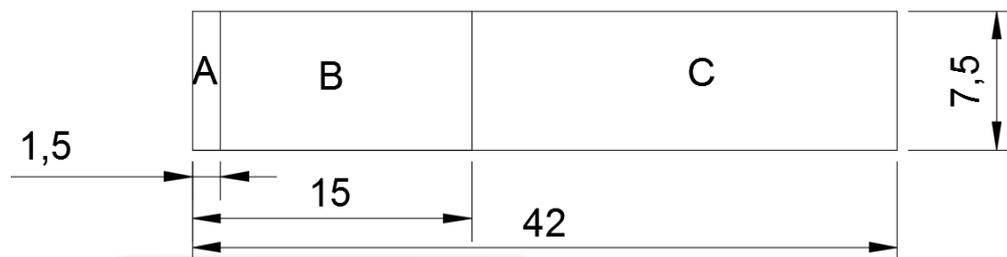


Figura 30: Distribución de la cubierta para viento por zona 1

$$C_{pe} A = -1,2$$

$$C_{pe} B = -0,8$$

$$C_{pe} C = -0,5$$

- Viento por zona 3:

Los pilares a estudiar se encuentran en las mismas zonas, pero cambia el orden.

- Viento por zona 2:

Los pilares a estudiar en este caso quedan en las zonas D y E.

$$A > 10 \text{ m}^2 \text{ (Área de influencia)}$$

$$h/d = 7,5/6 = 1,25 \text{ (Esbeltez del plano paralelo a las dirección del viento)}$$

Por tanto, los valores se toman de la tabla D.3, para el valor de h/d, interpolamos entre 5 y 1:

$$C_{pe} D = 0,8$$

$$C_{pe} E = -0,51$$

- Viento por zona 4:

Los pilares a estudiar quedan en las zonas opuestas a las que quedaban en la zona 2, por lo tanto:

$$C_{pe} D = -0,51$$

$$C_{pe} E = 0,8$$

Las hipótesis son las siguientes:

- Viento por zona 1:

$$q_e A = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-1,2 + (-0,66)) = -1,19 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e A = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-1,2 + (-0,24)) = -0,92 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 3:

$$q_e A = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-1,2 + (-0,32)) = -0,97 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e A = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-1,2 + (+0,13)) = -0,68 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 2:

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (0,8 + (-0,7)) = 0,065 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e D = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (0,8 + (-0,64)) = 0,10 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e E = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,51 + (-0,7)) = -0,79 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e E = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,51 + (-0,64)) = -0,75 \text{ kN/m}^2$$

- Viento por zona 4:

$$q_e D = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,51 + (-0,7)) = -0,79 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e D = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-0,51 + (-0,64)) = -0,75 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e E = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (0,8 + (-0,7)) = 0,065 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e E = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (0,8 + (-0,64)) = 0,10 \text{ kN/m}^2$$

2.6.2. DIMENSIONADO DE LOS PILARES HASTIALES

Con los valores que hemos calculado en las acciones, se va seleccionar la hipótesis más desfavorable para cada zona de acción de viento y para cada zona del edificio.

Tenemos los siguientes valores:

Para Pilares laterales de 5,5 metros de altura:

- Viento por zona 1:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (-1,2 + (-0,66)) = -1,08 \text{ kN/m}^2$$

$$q \text{ pilares} = (-1,08 \text{ kN/m}^2) \cdot (7,425) \text{ m} \cdot 1,5 = -12,02 \text{ kN/m}$$

Para Pilares laterales de 7,5 metros de altura (pilar + canto celosía:

- Viento por zona 1:

$$q_e B = 0,45 \cdot 1,45 \cdot (-1,2 + (-0,66)) = -1,19 \text{ kN/m}^2$$

$$q \text{ pilares} = (-1,19 \text{ kN/m}^2) \cdot (2 \cdot 7,425) \text{ m}^2 \cdot 1,5 = -26,51 \text{ kN}$$

Con estos datos se procede a dimensionar pilar a pilar, con los cálculos que hemos realizado anteriormente en el apartado de las hipótesis de la celosía:

NOTA: La nomenclatura utilizada para nombrar los pilares se puede consultar en el anexo de PLANOS, **PLANO Nº 14**

➤ **APOYO A.5: Empotrado – Articulado**

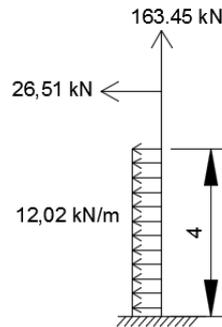


Figura 31: Distribución cargas pilar

$$M_t = \frac{12,02 \frac{kN}{m} \cdot 4^2}{2} + 26,51 \cdot 5,5 = 241,96 \text{ Kn}\cdot\text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{241,96 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 923,88 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

PERFIL	CARACTERISTICAS
HEB-240	$A = 10600 \text{ mm}^2$
	$I_y = 113 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$W_y = 113 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$
	$f_y = 265 \text{ N/mm}^2$

Tabla 45: Características perfil

Comprobaciones para la resistencia de las secciones:

Comprueba pa la resistencia de las secciones a tracción, apartado 6.2.3:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 10600 \cdot (265/1,05) = 2675,24 \text{ kN}$$

Se comprueba la acción a combinación de acciones, según el apartado 6.2.8: Interacción de esfuerzos en secciones (flexión + tracción):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1$$

$$\frac{163,45 \cdot 10^3 \text{ N}}{2675,24 \cdot 10^3 \text{ N}} + \frac{241,96 \text{ N}\cdot\text{mm}\cdot 10^6}{1050 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{265 \text{ N/mm}^2}{1,05}} = 0,97 < 1 \text{ CUMPLE}$$

Comprobaciones para la resistencia a la pieza:

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, apartado 6.3.2.1, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 113 \cdot 10^6}{(5500 \cdot 0,7)^2} = 15800,69 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{10600 \cdot 265}{15800,69 \cdot 10^3}} = 0,42 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

➤ **APOYO B.5: Empotrado - Libre**

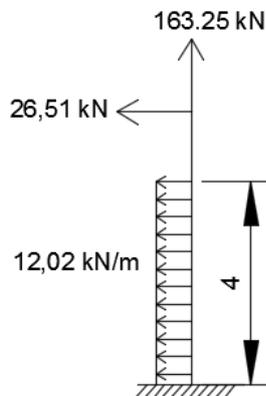


Figura 32: Distribución cargas pilar

$$M_t = \frac{12,02 \frac{kN}{m} \cdot 4^2}{2} + 26,51 \cdot 5,5 = 241,96 \text{ Kn}\cdot\text{m}$$

$$W_{nec} = \frac{241,96 \cdot 10^6 \cdot 1,05}{275} = 923,88 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

PERFIL	CARACTERISTICAS
HEB-240	A = 10600 mm ²
	I _y = 113 · 10 ⁶ mm ⁴
	W _y = 113 · 10 ³ mm ⁴
	f _y = 265 N/mm ²

Tabla 46: Características perfil

Comprobaciones para la resistencia de las secciones:

Comprueba pa la resistencia de las secciones a tracción, apartado 6.2.3:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 10600 \cdot (265/1,05) = 2675,24 \text{ kN}$$

Se comprueba la acción a combinación de acciones, según el apartado 6.2.8: Interacción de esfuerzos en secciones (flexión + tracción):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1$$

$$\frac{163,45 \cdot 10^3 \text{ N}}{2675,24 \cdot 10^3 \text{ N}} + \frac{241,96 \text{ N}\cdot\text{mm}\cdot 10^6}{1050 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{265 \text{ N/mm}^2}{1,05}} = 0,97 < 1 \text{ CUMPLE}$$

Comprobaciones para la resistencia a la pieza:

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, apartado 6.3.2.1, son las siguientes:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$
$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

Por tanto:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 113 \cdot 10^6}{(5500 \cdot 2)^2} = 1935,58 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{10600 \cdot 265}{1935,58 \cdot 10^3}} = 1,20 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

2.7. CÁLCULO DE LA PLACA DE ANCLAJE

En este apartado se procede a calcular la unión entre los pilares de la estructura y el hormigón de la cimentación, para así transmitir los esfuerzos del terreno.

Su misión fundamental será la de disminuir las tensiones para que puedan ser admisibles para el hormigón. La unión de la placa con la zapata se realizará mediante pernos de anclaje embebidos en el hormigón, los cuales inmovilizarán el pilar ante posibles tracciones.

Se realizarán tres posibles casos, dos de los casos, se aplicarán sobre los pilares de perfil HEB 400, HEB 240 y el otro caso, se aplicará sobre el perfil tubular 220.

Para el cálculo de la placa de anclaje, se recurrirá al procedimiento recogido en la publicación "Problemas de Estructuras Metálicas Adaptados al CTE", Capítulo 4, apartado 4.2, de José Monfort Leonart, José Luis Pardo Ros, Arianna Guardiola Villora.

2.7.1. PLACA DE ANCLAJE TIPO 1: HEB 400

1- Definición de la placa:

La zapata que se quiere colocar debe tener un soporte metálico para apoyar un pilar tipo HEB 400, por lo que se empleará una placa de anclaje para solucionar esta unión.

Utilizaremos un hormigón de calidad HA 25 y pernos B 500 S.

La tensión admisible del terreno, será de 325 kN/m².

Los esfuerzos máximos serán de:

$$\begin{aligned}N_d &= 465,65 \text{ kN/m} \\M_d &= 632,82 \text{ kNm} \\V_d &= 186,79 \text{ kN}\end{aligned}$$

Las acciones se deben tomar sin mayorar para el cálculo de las zapatas de modo que como que tenemos dos coeficientes, 1,5 y 1,35, se dividirá entre un coeficiente intermedio de minoración de 1,4.

$$\begin{aligned}N_k &= 465,65/1,4 = 332,61 \text{ kN/m} \\M_k &= 632,82/1,4 = 452,01 \text{ kNm} \\V_k &= 186,79/1,4 = 133,42 \text{ kN}\end{aligned}$$

Según el CTE es necesario la aplicación de coeficientes de minoración para el hormigón, para el acero y un coeficiente de mayoración de las acciones.

$$\begin{aligned}\text{Coeficiente de minoración del hormigón: } \gamma_c &= 1,5 \\ \text{Coeficiente de minoración del acero: } \gamma_s &= 1,5 \\ \text{Coeficiente de mayoración de acciones: } \gamma_f &= 1,5\end{aligned}$$

Según estos coeficientes:

La tensión admisible para el hormigón a la compresión será:

$$\sigma_{adm,horm} = f_{cd} = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ N/mm}^2$$

La tensión admisible para los pernos de anclaje será:

$$\sigma_{adm,pernos} = f_{yd} = 500 / 1,15 = 347,83 \text{ N/mm}^2$$

2- Dimensiones de la placa:

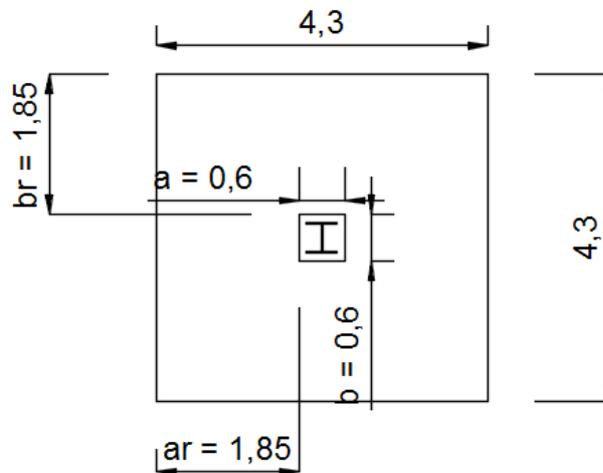


Figura 33: Medidas

Chapa de:

$$400 + 200 = 600 \text{ mm} = A$$

$$400 + 200 = 600 \text{ mm} = B$$

Espesor de la chapa de 25 mm

3- Calculo del área portante

Se procede de la siguiente manera:

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} \leq 3,3 \cdot f_{cd} \text{ donde: } \beta_j = 2/3$$

$$f_{cd} = f_{ck} \cdot \gamma_c = 25/1,50 = 16,6 \text{ N/mm}^2$$

$$k_j = \sqrt{\frac{a_1 \cdot b_1}{a \cdot b}} \leq 5$$

$$a_1 \leq a + 2 \cdot a_r = 600 + 2 \cdot 1850 = 4300 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq 5 \cdot a = 5 \cdot 600 = 3000 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq a + h = 600 + 1000 = 1600 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq 5 \cdot b_1 = 5 \cdot 1600 = 8000 \text{ mm}$$

$$a_1 \geq a$$

$$b_1 \leq b + 2 \cdot b_r = 600 + 2 \cdot 1850 = 4300 \text{ mm}$$

$$b_1 \leq 5 \cdot b = 5 \cdot 600 = 3000 \text{ mm}$$

$$b_1 \leq b + h = 600 + 1000 = 1600 \text{ mm}$$

$$b_1 \leq 5 \cdot a_1 = 5 \cdot 1600 = 8000 \text{ mm}$$

$$b_1 \geq b$$

$$\text{Siendo el valor de } k_j = \sqrt{\frac{1600 \cdot 1600}{600 \cdot 600}} = 2,16 < 5$$

Sustituyendo se obtiene la resistencia a compresión del hormigón:

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} = 2/3 \cdot 2,16 \cdot 25 = 36 \leq 3,3 \cdot f_{cd} = 55 \rightarrow f_{jd} = 36 \text{ N/mm}^2$$

4- Sección resistente de la chapa:

Calculo de la anchura suplementaria

$$c = t \cdot \sqrt{\frac{fy}{3 \cdot fjd \cdot \gamma_0}} = 25 \cdot \sqrt{\frac{275}{3 \cdot 36 \cdot 1,05}} = 38,93 \rightarrow 40 \text{ mm}$$

Para determinar si se trata de un caso de flexocompresión o de compresión compuesta, se analiza si el axil actúa en el interior del núcleo central de la superficie portante.

$$\text{excentricidad} = M/N = 1,36 \text{ m}$$

$$e = 1,36 \text{ m} > A / 6 = (40 + 4,0 + 4,0)/6 = 8 \text{ cm}$$

Por lo tanto, hay tracciones: Se trata de un caso de flexocompresión.

5- Tracción cálculo de los pernos

Se supone una distribución de tensiones tal que un cuarto de la placa se encuentre comprimido contra la zapata.

De esta forma, los pernos opuestos están traccionados y se desprecia la contribución de los pernos comprimidos.

Tomando momentos respecto del punto P (centro del volumen de compresiones):

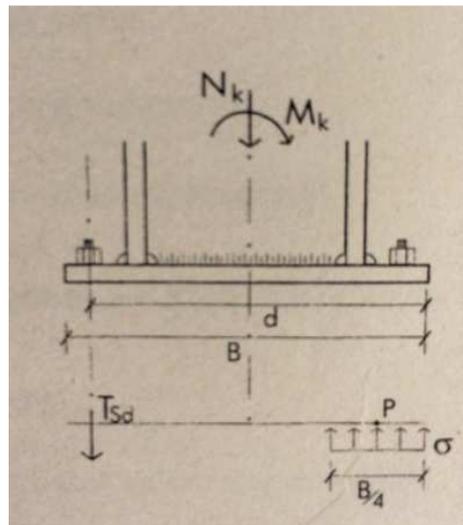


Figura 35: Cálculo

$$T_{sd} = 1,5 \cdot \frac{8 \cdot \left(\frac{e}{B}\right)^{-3}}{8 \cdot \left(\frac{d}{B}\right)^{-1}} \cdot N_k$$

$$T_{sd} = 1,5 \cdot \frac{8 \cdot \left(\frac{1,36}{0,6}\right)^{-3}}{8 \cdot \left(\frac{0,55}{0,6}\right)^{-1}} \cdot 332,61$$

$$T_{sd} = 1192,14 \text{ k}$$

6- Comprobación de espesor de la placa

Momento de la sección:

$$M_{Ed} = b' \cdot f_{jd} \cdot c \cdot c/2 = 480 \cdot 36 \cdot 40 \cdot 40/2 = 13824000 \text{ Nmm}$$

$$b' = 400 + 40 + 40 = 480 \text{ mm}$$

Momento por unidad de longitud de la placa:

$$m = 13824000 \text{ Nmm} / 480 \text{ mm} = 28800 \text{ Nmm/mm}$$

Momento resistente de la placa por unidad de longitud:

$$M_{p,Rd} = \frac{t^2 \cdot f_y}{4 \cdot \gamma_{m0}} = \frac{25^2 \cdot 275}{4 \cdot 1,05} = 40922,62 \text{ Nmm} > 28800 \rightarrow \text{el espesor es el suficiente.}$$

7- Dimensionado de las armaduras

Las armaduras traccionadas deben soportar un axil de valor:

$$Z = 1192,14 \text{ kN}$$

Si se disponen de 4Ø32 de acero B 500 S de

$$A_s \cdot f_{yd} = 4 \cdot \pi \cdot 32^2 / 4 \cdot 500 / 1,15 = 1398691,69 \text{ N}$$

La longitud básica de anclaje es igual a:

$$l_b = m \cdot \varnothing^2 \geq f_{yk} / 20 \cdot \varnothing$$

Siendo:

Ø diámetro de la barra

m coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla siguiente , en función del tipo de acero, obtenido a partir de los resultados experimentales realizados con motivo del ensayo de adherencia de las barras.

f_{yk} limite elástico garantizado del acero en N/mm²

l_b longitud básica de anclaje

Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	m	
	B 400 S	B 500 S
	B400SD	B 500SD
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

$$l_b = 1,5 \cdot 32^2 = 1536 \geq 500/20 \cdot 32 = 800 \text{ mm}$$

La longitud de anclaje necesaria es:

$$l_{b,net} = l_b \cdot \beta \cdot A_s/A_{s,real} \geq l_{b,min}$$

$$\beta = 0,7 \text{ tracción para gancho}$$

$$Z = 1192,14 \text{ kN}$$

$$A_s = 1192140 \cdot 1,15/500 = 2741,92 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,real} = 4 \cdot 804 = 3214 \text{ mm}^2$$

$$l_{b,net} = 80 \cdot 0,7 \cdot 2741,92/3214 = 478 \text{ mm}$$

siendo la armadura mínima

$$l_{b,min} \geq$$

$$10 \cdot \varnothing = 320 \text{ mm}$$

$$150 \text{ mm}$$

$$1/3 \cdot l_b = 1/3 \cdot 800 = 266,67 \text{ mm}$$

Como $l_{b,net} = 478 \text{ mm}$, se adopta una longitud igual a 480 mm.

Las medidas de la PLACA DE ANCLAJE, se puede consultar en el **PLANO Nº 12**.

2.7.2. PLACA DE ANCLAJE TIPO 2: HEB 240

1- Definición de la placa:

La zapata que se quiere colocar debe tener un soporte metálico para apoyar un pilar tipo HEB 400, por lo que se empleara una placa de anclaje para solucionar esta unión.

Utilizaremos un hormigón de calidad HA 25 y pernos B 500 S.

La tensión admisible del terreno, será de 325 kN/m².

Los esfuerzos máximos serán de:

$$N_d = 163,45 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 241,96 \text{ kNm}$$

$$V_d = 75,31 \text{ kN}$$

Las acciones se deben tomar sin mayorar para el cálculo de las zapatas de modo que como que tenemos dos coeficientes, 1,5 y 1,35, se dividirá entre un coeficiente intermedio de minoración de 1,4.

$$N_k = 163,45/1,4 = 116,75 \text{ kN/m}$$

$$M_k = 241,96/1,4 = 338,74 \text{ kNm}$$

$$V_k = 75,31/1,4 = 53,79 \text{ kN}$$

Según el CTE es necesario la aplicación de coeficientes de minoración para el hormigón, para el acero y un coeficiente de mayoración de las acciones.

$$\text{Coeficiente de minoración del hormigón: } \gamma_c = 1,5$$

$$\text{Coeficiente de minoración del acero: } \gamma_s = 1,5$$

$$\text{Coeficiente de mayoración de acciones: } \gamma_f = 1,5$$

Según estos coeficientes:

La tensión admisible para el hormigón a la compresión será:

$$\sigma_{adm,horm} = f_{cd} = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ N/mm}^2$$

La tensión admisible para los pernos de anclaje será:

$$\sigma_{adm,pernos} = f_{yd} = 500 / 1,15 = 347,83 \text{ N/mm}^2$$

2- Dimensiones de la placa:

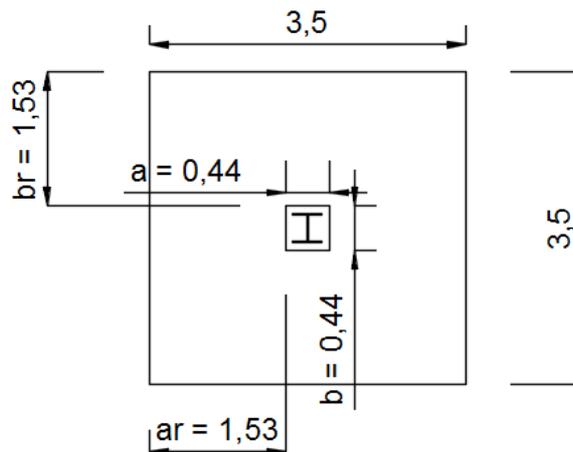


Figura 36: Medidas

Chapa de:

$$240 + 200 = 440 \text{ mm} = A$$

$$240 + 200 = 440 \text{ mm} = B$$

Espesor de la chapa de 20 mm

3- Calculo del área portante

Se procede de la siguiente manera:

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} \leq 3,3 \cdot f_{cd} \text{ donde: } \beta_j = 2/3$$

$$f_{cd} = f_{ck} \cdot \gamma_c = 25/1,50 = 16,6 \text{ N/mm}^2$$

$$k_j = \sqrt{\frac{a_1 \cdot b_1}{a \cdot b}} \leq 5$$

$$a_1 \leq a + 2 \cdot a_r = 440 + 2 \cdot 1530 = 3500 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq 5 \cdot a = 5 \cdot 440 = 2200 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq a + h = 440 + 700 = 1140 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq 5 \cdot b_1 = 5 \cdot 1140 = 5700 \text{ mm}$$

$$a_1 \geq a$$

$$b_1 \leq b + 2 \cdot b_r = 440 + 2 \cdot 1530 = 3500 \text{ mm}$$

$$b_1 \leq 5 \cdot b = 5 \cdot 440 = 2200 \text{ mm}$$

$$b_1 \leq b + h = 440 + 700 = 1140 \text{ mm}$$

$$b_1 \leq 5 \cdot a_1 = 5 \cdot 1140 = 5700 \text{ mm}$$

$$b_1 \geq b$$

$$\text{Siendo el valor de } k_j = \sqrt{\frac{1140 \cdot 1140}{440 \cdot 440}} = 2,60 < 5$$

Sustituyendo se obtiene la resistencia a compresión del hormigón:

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} = 2/3 \cdot 2,60 \cdot 25 = 43,33 \leq 3,3 \cdot f_{ck} = 55 \rightarrow f_{jd} = 45 \text{ N/mm}^2$$

4- Sección resistente de la chapa:

Calculo de la anchura suplementaria

$$c = t \cdot \sqrt{\frac{f_y}{3 \cdot f_{jd} \cdot \gamma_0}} = 20 \cdot \sqrt{\frac{275}{3 \cdot 45 \cdot 1,05}} = 27,85 \rightarrow 28 \text{ mm}$$

Para determinar si se trata de un caso de flexocompresion o de compression compuesta, se analiza si el axil actúa en el interior del núcleo central de la superficie portante.

$$\text{excentricidad} = M/N = 1,48 \text{ m}$$

$$e = 1,48 \text{ m} > A / 6 = (24 + 2,8 + 2,8)/6 = 4,93 \text{ cm}$$

Por lo tanto, hay tracciones: Se trata de un caso de flexocompresión.

5- Tracción de cálculo de los pernos:

Se supone una distribución de tensiones tal que un cuarto de la placa se encuentre comprimido contra la zapata.

De esta forma, los pernos opuestos están traccionados y se desprecia la contribución de los pernos comprimidos.

Tomando momentos respecto del punto P (centro del volumen de compresiones):

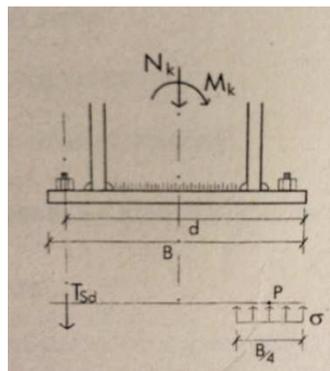


Figura 37: Cálculo

$$T_{sd} = 1,5 \cdot \frac{8 \cdot \left(\frac{e}{B}\right)^{-3}}{8 \cdot \left(\frac{d}{B}\right)^{-1}} \cdot N_k$$

$$T_{sd} = 1,5 \cdot \frac{8 \cdot \left(\frac{1,48}{0,24}\right)^{-3}}{8 \cdot \left(\frac{0,49}{0,24}\right)^{-1}} \cdot 116,75$$

$$T_{sd} = 676,17 \text{ kN}$$

6- Comprobación del espesor de la placa:

Momento de la sección:

$$M_{Ed} = b' \cdot f_{jd} \cdot c \cdot c/2 = 296 \cdot 45 \cdot 28 \cdot 28/2 = 5221440 \text{ Nmm}$$

$$b' = 240 + 28 + 28 = 296 \text{ mm}$$

Momento por unidad de longitud de la placa:

$$m = 5221440 \text{ Nmm} / 296 \text{ mm} = 17640 \text{ Nmm/mm}$$

Momento resistente de la placa por unidad de longitud:

$$M_{p,Rd} = \frac{t^2 \cdot f_y}{4 \cdot \gamma_{m0}} = \frac{20^2 \cdot 275}{4 \cdot 1,05} = 26190,48 \text{ Nmm} > 17640 \rightarrow \text{el espesor es el suficiente.}$$

7- Dimensionado de las armaduras

Las armaduras traccionadas deben soportar un axil de valor:

$$Z = 676,17 \text{ kN}$$

Si se disponen de 4Ø25 de acero B 500 S de

$$A_s \cdot f_{yd} = 4 \cdot \pi \cdot 25^2 / 4 \cdot 500 / 1,15 = 853693,65 \text{ N}$$

La longitud básica de anclaje es igual a:

$$l_b = m \cdot \varnothing^2 \geq f_{yk} / 20 \cdot \varnothing$$

Siendo:

Ø diámetro de la barra

m coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla siguiente, en función del tipo de acero, obtenido a partir de los resultados experimentales realizados con motivo del ensayo de adherencia de las barras.

f_{yk} limite elástico garantizado del acero en N/mm²

l_b longitud básica de anclaje

Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	m	
	B 400 S B400SD	B 500 S B 500SD
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

$$l_b = 1,5 \cdot 25^2 = 937,5 \geq 500/20 \cdot 25 = 625 \text{ mm}$$

La longitud de anclaje necesaria es:

$$l_{b,net} = l_b \cdot \beta \cdot A_s/A_{s,real} \geq l_{b,min}$$

$$\beta = 0,7 \text{ tracción para gancho}$$

$$Z = 676,17 \text{ kN}$$

$$A_s = 676170 \cdot 1,15/500 = 1088,63 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,real} = 4 \cdot 491 = 1964 \text{ mm}^2$$

$$l_{b,net} = 62,5 \cdot 1 \cdot 1088,63/1964 = 242 \text{ mm}$$

siendo la armadura mínima:

$$l_{b,min} \geq$$

$$10 \cdot \varnothing = 250 \text{ mm}$$

$$150 \text{ mm}$$

$$1/3 \cdot l_b = 1/3 \cdot 625 = 208,33 \text{ mm}$$

Como $l_{b,net} = 242 \text{ mm}$, se adopta una longitud igual a 250 mm.

Las medidas de la PLACA DE ANCLAJE, se puede consultar en el **PLANO Nº 12**.

2.7.3. PLACA DE ANCLAJE TIPO 3: TUBO ESTRUCTURAL 220

1- Definición de la placa:

La zapata que se quiere colocar debe tener un soporte metálico para apoyar un pilar tipo HEB 400, por lo que se empleara una placa de anclaje para solucionar esta unión.

Utilizaremos un hormigón de calidad HA 25 y pernos B 500 S.

La tensión admisible del terreno, será de 325 kN/m².

Los esfuerzos máximos serán de:

$$N_d = 163,45 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 145,80 \text{ kNm}$$

$$V_d = 26,51 \text{ kN}$$

Las acciones se deben tomar sin mayorar para el cálculo de las zapatas de modo que se dividirá entre un coeficiente intermedio de minoración de 1,4.

$$N_k = 163,45/1,4 = 116,75 \text{ kN/m}$$

$$M_k = 145,80/1,4 = 104,14 \text{ kNm}$$

$$V_k = 26,51/1,4 = 18,94 \text{ kN}$$

Según el CTE es necesario la aplicación de coeficientes de minoración para el hormigón, para el acero y un coeficiente de mayoracion de las acciones.

$$\text{Coeficiente de minoración del hormigón: } \gamma_c = 1,5$$

$$\text{Coeficiente de minoración del acero: } \gamma_s = 1,5$$

$$\text{Coeficiente de mayoracion de acciones: } \gamma_f = 1,5$$

Según estos coeficientes:

La tensión admisible para el hormigón a la compresión será:

$$\sigma_{adm,horm} = f_{cd} = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ N/mm}^2$$

La tensión admisible para los pernos de anclaje será:

$$\sigma_{adm,pernos} = f_{yd} = 500 / 1,15 = 347,83 \text{ N/mm}^2$$

2- Dimensiones de la placa:

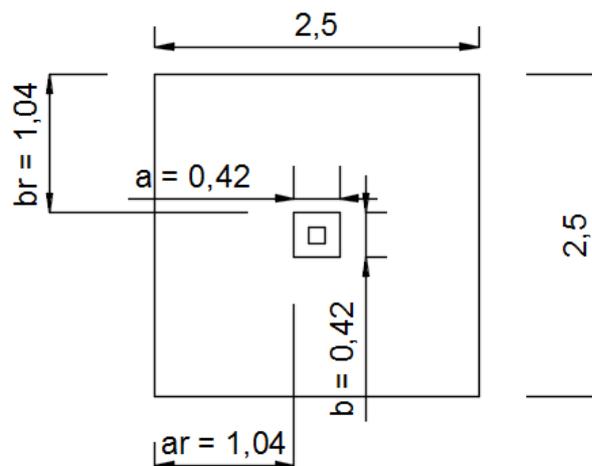


Figura 38: Medidas

Chapa de:

$$220 + 200 = 420 \text{ mm} = A$$

$$220 + 200 = 420 \text{ mm} = B$$

Espesor de la chapa de 20 mm

3- Calculo del areal portante

Se procede de la siguiente manera:

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} \leq 3,3 \cdot f_{cd} \text{ donde: } \beta_j = 2/3$$

$$f_{cd} = f_{ck} \cdot \gamma_c = 25/1,50 = 16,6 \text{ N/mm}^2$$

$$k_j = \sqrt{\frac{a_1 \cdot b_1}{a \cdot b}} \leq 5$$

$$a_1 \leq a + 2 \cdot a_r = 420 + 2 \cdot 1040 = 2500 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq 5 \cdot a = 5 \cdot 420 = 2100 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq a + h = 420 + 700 = 1120 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq 5 \cdot b_1 = 5 \cdot 1120 = 5600 \text{ mm}$$

$$a_1 \geq a$$

$$b_1 \leq b + 2 \cdot b_r = 420 + 2 \cdot 1040 = 2500 \text{ mm}$$

$$b_1 \leq 5 \cdot b = 5 \cdot 420 = 2100 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}b_1 &\leq b + h = 420 + 700 = 1120 \text{ mm} \\b_1 &\leq 5 \cdot a_1 = 5 \cdot 1120 = 5600 \text{ mm} \\b_1 &\geq b\end{aligned}$$

$$\text{Siendo el valor de } k_j = \sqrt{\frac{1120 \cdot 1120}{420 \cdot 420}} = 2,66 < 5$$

Sustituyendo se obtiene la resistencia a compresión del hormigón:

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} = 2/3 \cdot 2,6 \cdot 25 = 43,33 \leq 3,3 \cdot f_{ck} = 55 \rightarrow f_{jd} = 45 \text{ N/mm}^2$$

4- Sección resistente de la chapa:

Calculo de la anchura suplementaria

$$c = t \cdot \sqrt{\frac{f_y}{3 \cdot f_{jd} \cdot \gamma_0}} = 20 \cdot \sqrt{\frac{275}{3 \cdot 45 \cdot 1,05}} = 27,85 \rightarrow 28 \text{ mm}$$

Para determinar si se trata de un caso de flexocompresion o de compresion compuesta, se analiza si el axil actúa en el interior del núcleo central de la superficie portante.

$$\text{excentricidad} = M/N = 0,89 \text{ m}$$

$$e = 0,89 \text{ m} > A / 6 = (22 + 2,8 + 2,8)/6 = 4,6 \text{ cm.}$$

Por lo tanto, hay tracciones: Se trata de un caso de flexocompresion.

5- Tracción de cálculo en los pernos

Se supone una distribución de tensiones tal que un cuarto de la placa se encuentre comprimido contra la zapata.

De esta forma, los pernos opuestos están traccionados y se desprecia la contribución de los pernos comprimidos.

Tomando momentos respecto del punto P (centro del volumen de compresiones):

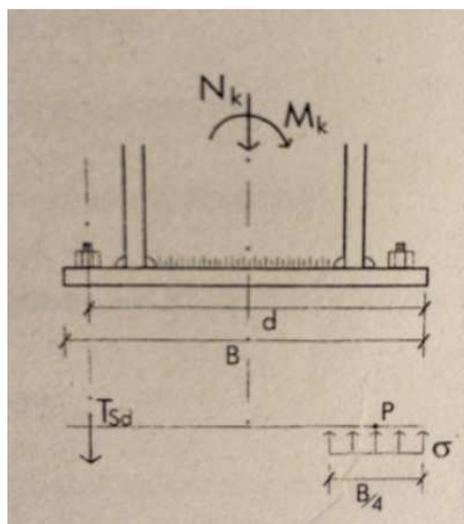


Figura 39: Cálculo

$$T_{sd} = 1,5 \cdot \frac{8 \cdot \left(\frac{e}{B}\right)^{-3}}{8 \cdot \left(\frac{d}{B}\right)^{-1}} \cdot N_k$$

$$T_{sd} = 1,5 \cdot \frac{8 \cdot \left(\frac{0,89}{0,42}\right)^{-3}}{8 \cdot \left(\frac{0,37}{0,42}\right)^{-1}} \cdot 116,75$$

$$T_{sd} = 404,03 \text{ kN}$$

6- Comprobacion del espesor de la placa

Momento de la sección:

$$M_{Ed} = b' \cdot f_{jd} \cdot c \cdot c/2 = 276 \cdot 45 \cdot 28 \cdot 28/2 = 4868640 \text{ Nmm}$$

$$b' = 220 + 28 + 28 = 276 \text{ mm}$$

Momento por unidad de longitud de la placa:

$$m = 4868640 \text{ Nmm} / 276 \text{ mm} = 17640 \text{ Nmm/mm}$$

Momento resistente de la placa por unidad de longitud:

$$M_{p,Rd} = \frac{t^2 \cdot f_y}{4 \cdot \gamma_{m0}} = \frac{20^2 \cdot 275}{4 \cdot 1,05} = 26190,48 \text{ Nmm} > 17640 \rightarrow \text{el espesor es el suficiente.}$$

7- Dimensionado de las armaduras

Las armaduras traccionadas deben soportar un axil de valor:

$$Z = 404,03 \text{ kN}$$

Si se disponen de 3Ø20 de acero B 500 S de

$$A_s \cdot f_{yd} = 3 \cdot \pi \cdot 20^2 / 4 \cdot 500 / 1,15 = 409772,95 \text{ N}$$

La longitud básica de anclaje es igual a:

$$l_b = m \cdot \varnothing \geq f_{yk} / 20 \cdot \varnothing$$

Siendo:

Ø diámetro de la barra

m coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla siguiente, en función del tipo de acero, obtenido a partir de los resultados experimentales realizados con motivo del ensayo de adherencia de las barras.

f_{yk} limite elástico garantizado del acero en N/mm²

l_b longitud básica de anclaje

Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	m	
	B 400 S	B 500 S
	B400SD	B 500SD
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

$$l_b = 1,5 \cdot 20^2 = 600 \geq 500/20 \cdot 20 = 500 \text{ mm}$$

La longitud de anclaje necesaria es:

$$l_{b,net} = l_b \cdot \beta \cdot A_s/A_{s,real} \geq l_{b,min}$$

$$\beta = 0,7 \text{ tracción para gancho}$$

$$Z = 404,03 \text{ kN}$$

$$A_s = 404030 \cdot 1,15/500 = 929,27 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,real} = 3 \cdot 314 = 942 \text{ mm}^2$$

$$l_{b,net} = 50 \cdot 0,7 \cdot 929,27/942 = 345,27 \text{ mm}$$

siendo la armadura mínima:

$$l_{b,min} \geq$$

$$10 \cdot \varnothing = 200 \text{ mm}$$

$$150 \text{ mm}$$

$$1/3 \cdot l_b = 1/3 \cdot 500 = 166,67 \text{ mm}$$

Como $l_{b,net} = 345,27 \text{ mm}$, se adopta una longitud igual a 350 mm.

Las medidas de la PLACA DE ANCLAJE, se puede consultar en el **PLANO N° 12**.

2.8. CALCULO DE LAS CIMENTACION

A continuación se procede a diseñar las zapatas de hormigón que servirán como base de la cimentación de la edificación.

El cálculo se realizara según la normativa EHE y la documentación apropiada en este campo, tomando como apoyo las publicaciones "Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón armado para edificios" y "Calculo de estructuras de cimentación" de D. José Calavera Ruiz".

La cimentación constara de las zapatas aisladas y de unas vigas de atado que servirán para dar estabilidad a la estructura y no se produzcan deslizamientos entre las zapatas.

Con el apoyo del estudio geotécnico, se conoce que se deben utilizar cementos preparados a los efectos de corrosión que el terreno puede ocasionarlo por el tipo de terreno, además de facilitar el valor de la capacidad portante del terreno.

Se procederá de la misma manera, que en el cálculo de las placas de anclaje, se trataran tres tipos de zapatas, por un lado, los perfiles HE 400 y 240, y por el otro lado el perfil tubular 220.

Para la realización de las zapatas se utilizara un hormigón de calidad HA 25/B/30/IIa y los pernos serán de calidad B 500 S.

Tomaremos como dato de la tensión admisible del terreno será de 325 kN/m².

2.8.1. ZAPATA TIPO 1: HEB 400

Los esfuerzos máximos de cálculo serán de:

$$N_d = 465,65 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 632,82 \text{ kNm}$$

$$V_d = 186,79 \text{ kN}$$

Las acciones se deben tomar sin mayorar para el cálculo de las zapatas de modo que como que tenemos dos coeficientes, 1,5 y 1,35, se dividirá entre un coeficiente intermedio de minoración de 1,4.

$$N_k = 465,65/1,4 = 332,61 \text{ kN/m}$$

$$M_k = 632,82/1,4 = 452,01 \text{ kNm}$$

$$V_k = 186,79/1,4 = 133,42 \text{ kN}$$

Según el CTE es necesario la aplicación de coeficientes de minoración para el hormigón, para el acero y un coeficiente de mayoracion de las acciones.

Coeficiente de minoración del hormigón: $\gamma_c = 1,5$

Coeficiente de minoración del acero: $\gamma_s = 1,5$

Coeficiente de mayoracion de acciones: $\gamma_f = 1,5$

Según estos coeficientes:

La tensión admisible para el hormigón a la compresión será:

$$\sigma_{adm,horm} = f_{cd} = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ N/mm}^2$$

La tensión admisible para los barras de anclaje será:

$$\sigma_{adm,pernos} = f_{yd} = 500 / 1,15 = 347,83 \text{ N/mm}^2$$

Como pre dimensionamiento de la zapata se toman los siguientes valores:

$$a = 4,3 \text{ m} \quad b = 4,3 \text{ m} \quad h = 1 \text{ m}$$

Peso de la zapata: $4,3 \cdot 4,3 \cdot 1 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 462,25 \text{ kN}$

Las zapatas rígidas deben cumplir:

$$V_{\max} \leq 2 \cdot h$$

$$(4,3 - 0,4)/2 = 1,95; 1,95 \leq 2 \cdot 1 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

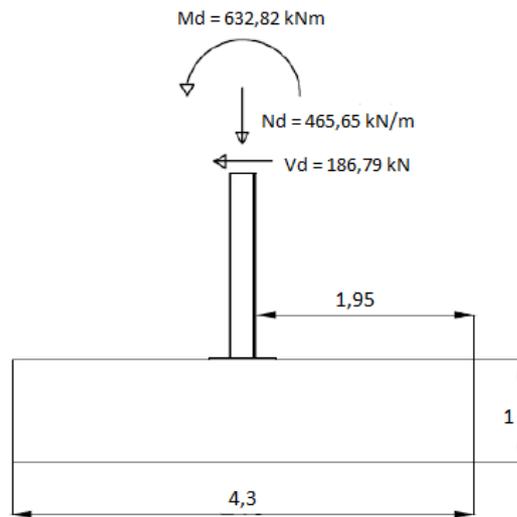


Figura 40: Esfuerzos

La zapata de cimentación, según las dimensiones elegidas será rígida, y será calculada con arreglo a las siguientes normativas:

CTE DB SE-C, mediante la cual, la zapata se calcula como sólido rígido, se incluyen las siguientes comprobaciones:

COMPROBACION AL VUELCO:

$$M (\text{estabilizador}) \geq M (\text{desestabilizador})$$

$$(N + P) \cdot (a'/2) \cdot \gamma_E \geq (M + V \cdot h) \cdot \gamma_E'$$

Tabla 2.1 CTE/DB-SE-C

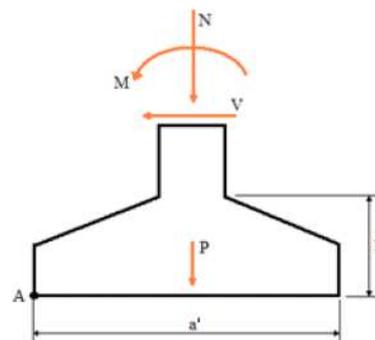
-Situación persistente o transitoria:

$$\gamma_E = 0,9$$

$$\gamma_E' = 1,8$$

-Situación extraordinaria:

$$\gamma_E = 1,2$$



COMPROBACION AL DESLIZAMIENTO

Sólo en zapatas aisladas no arriostradas, sometidas a acciones horizontales.

-Sobre terrenos granulares (arenas):

$$(N + P) \cdot \operatorname{tg} \varphi_d \geq \gamma \cdot V$$

-Sobre terrenos cohesivos (arcillas):

$$(N + P) \cdot \operatorname{tg} \varphi_d + A \cdot C_d \geq \gamma \cdot V$$

Siendo:

$$\varphi_d = 2/3 \varphi$$

φ = ángulo de rozamiento interno del terreno

$$C_d = 0.5 \cdot C$$

C = valor de cálculo de la cohesión

A = superficie de la base de la zapata

γ = coeficiente de seguridad al deslizamiento:

-situación persistente o transitoria = 1.5

-situación extraordinaria = 1.1

COMPROBACION DE TENSIONES DEL TERRENO

Se pueden dar dos situaciones con respecto a la excentricidad, $e = M/N$:

1.- $e \leq a'/6 \Rightarrow$ RECOMENDABLE

Las presiones sobre el suelo siguen la Ley de NAVIER.

$$\sigma_t = \frac{N}{a'} \pm \frac{6 \cdot M}{a'^2}$$

Siendo,
$$\sigma_{t1} = \frac{N}{a'} + \frac{6 \cdot M}{a'^2}$$

$$\sigma_{t2} = \frac{N}{a'} - \frac{6 \cdot M}{a'^2}$$

Como $\sigma_{t2} > 0$, toda la sección está comprimida.

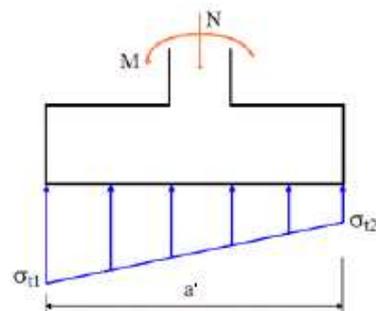


Figura 7.

Se deberá cumplir que:

$$\frac{3\sigma_{t1} + \sigma_{t2}}{4} \leq \sigma_{adm,t}$$

2°.- $e > a' / 6 \Rightarrow$ La resultante sale fuera del tercio central.

La respuesta del terreno pasa de trapezoidal a triangular.

$$\sigma_t = \frac{2N}{3\left(\frac{a'}{2} - e\right)}$$

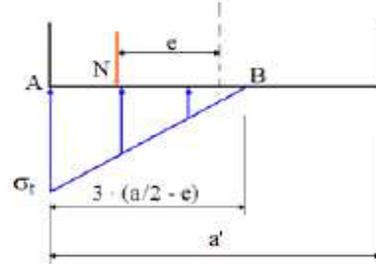


Figura 8.

Deberá cumplirse que,

$$\sigma_t \leq 1,25 \cdot \sigma_{adm,t}$$

Comprobaciones EHE-08, se comprobaba el elemento como elemento de hormigón armado siguiendo las prescripciones de la EHE-08 Artículo 58.

A) COMPROBACIONES CTE

➤ Comprobación al vuelco:

Se debe cumplir:

$$M_{estabilizador} > M_{desestabilizador}$$

$$M_{esta} = (332,61 + 462,25) \cdot (4,3/2) \cdot 0,9 = 1538,05 \text{ kNm}$$

$$M_{desest} = (452,01 + 133,42 \cdot 1) \cdot 1,18 = 690,84 \text{ kNm}$$

CUMPLE

➤ Comprobación al deslizamiento

No es necesaria la comprobación al deslizamiento en la zapata rígida, ya que se colocaran vigas de atado entre las zapatas, lo que hace la imposibilidad del desplazamiento de las mismas.

➤ **Comprobación de las tensiones del terreno**

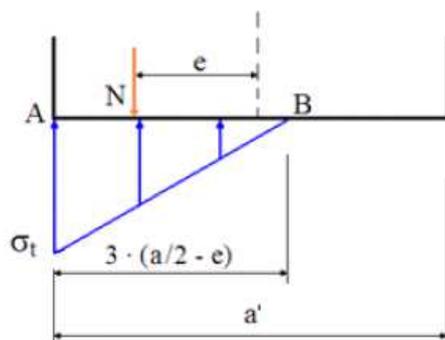
Primero se determina la excentricidad con la que actúan los esfuerzos verticales y según el resultado, se clasifica de qué tipo de distribución de cargas que más se asemeje al caso tratado.

$$e = M/N = 1,36$$

existen dos posibilidades, en este caso, tendremos el caso 2:

$$a'/6 = 4,3/6 = 0,72$$

$$e \geq a'/6$$



La resultante sale fuera del tercio central por lo que la respuesta del terreno pasa de trapezoidal a triangular.

$$\sigma_t = \frac{2 \cdot N}{3 \cdot \left(\frac{a'}{2} - e\right)} = \frac{2 \cdot 332,61}{3 \cdot \left(\frac{4,3}{2} - 1,36\right)} = 280,68 \text{ kN} < 325 \cdot 1,25$$

luego comparando la tensión del terreno, vemos que **CUMPLE**.

B) COMPROBACIONES EHE-08

Para el cálculo del armado de la zapata se realizara en la cara inferior de la zapata de modo que no puede tener un diámetro inferior a 12 mm.

Para el dimensionado del armado se utilizara el método de las bielas y tirantes.

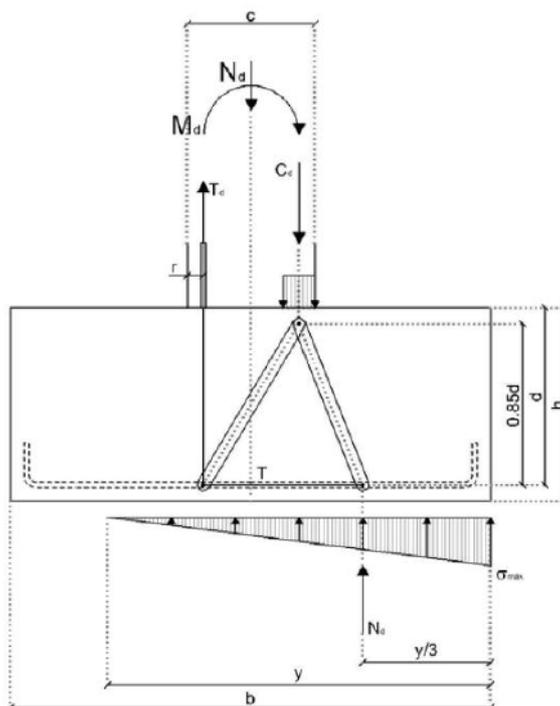
En este tipo de elementos no es aplicable la teoría general de flexión y es necesario definir un modelo de bielas y tirantes, de acuerdo con los criterios indicados en el Artículo 24, y dimensionar la armadura y comprobar las condiciones en el hormigón, de acuerdo con los requisitos establecidos en el Artículo 40.

Para cada caso debe plantearse un modelo que permita establecer el equilibrio entre las acciones exteriores que transmite la estructura, las debidas al peso de tierra existente sobre las zapatas, encepados, etc.; y las tensiones del terreno o reacciones de los pilotes.

El método de bielas y tirantes es un procedimiento de análisis estructural para el dimensionado en E.L.U., que consiste en discretizar un medio continuo en un sistema de elementos discretos que trabajan únicamente a esfuerzo axial. El modelo se compone de tres elementos: bielas (elementos comprimidos), tirantes (elementos traccionados, representados en H.A. por las armaduras) y nudos (uniones entre las barras).

Para zapatas rectangulares sometidas a flexocompresión recta, siempre que se pueda despreciar el efecto del peso de la zapata y de las tierras situadas sobre ésta, el modelo a utilizar es el representado en uno de los cuatro siguientes casos de zapatas rígidas, en función de la excentricidad de la carga sobre el soporte, y la distribución de tensiones sobre el terreno bajo la zapata.

CASO 4: Soporte a flexión compuesta. Terreno bajo zapata comprimido parcialmente.



La armadura principal se obtendrá para resistir la tracción T indicada en el modelo, que resulta:

$$T = \frac{Nd}{0,85 \cdot d} \cdot \left(y - \frac{y}{3} - \frac{c}{4} \right) = A_s \cdot f_y d$$

$$T = \frac{465,65}{0,85 \cdot 0,94} \cdot \left(2,37 - \frac{2,37}{3} - \frac{0,4}{4} \right) = 862,53 \text{ kN}$$

Luego:

Capacidad mecánica de una armadura U_s : Es el producto de su área A_s por su límite elástico minorado $f_y d$. Se expresa en kilonewtons [kN] y se visualiza como la fuerza máxima que puede desarrollar esa armadura. Siempre que estemos seguros de que el acero entra en límite elástico, podremos manejar este concepto.

$$U_s = A_s \cdot f_y d$$

Donde:

$$A_s = 1983,82 \text{ mm}^2$$

Nos dirigimos a seleccionar las barras de acero corrugado de calidad B500 S, de mínimo 12 mm de diámetro.

Consultando la tabla de secciones, obtenemos que para los 19,83 cm², una armadura de 4 redondos de Ø25.

Luego en un ancho de 4.3 m, lo distribuimos que en cada metro, colocaremos 5 redondos, separados 25 cm.

Se dispondrán de 17 redondos de diámetro 25 mm.

Este armado se dispone en toda la longitud de la zapata, y se anclara en vertical, para ello tenemos que dimensionar los anclajes de esta:

La longitud básica de anclaje en prolongación recta en posición I, es la necesaria para anclar una fuerza $A_s \cdot f_{yd}$ de una barra suponiendo una tensión de adherencia constante, de tal manera que se satisfaga la siguiente ecuación de equilibrio:

$$l_b = \frac{\emptyset \cdot f_{yd}}{4 \cdot \tau_{bd}}$$

Donde, depende de numerosos factores, entre ellos el diámetro de la armadura, las características resistentes del hormigón y de la propia longitud de anclaje.

Si las características de adherencia de la barra están certificadas a partir del ensayo de la viga, descrito en el anejo C de la UNE EN 10080, el valor de τ_{bd} es el que consta en las expresiones del apartado 32.2 de esta Instrucción, y la longitud básica de anclaje resultante, obtenida de forma simplificada es:

$$l_b = m \cdot \emptyset^2 < \frac{f_{yk}}{20} \cdot \emptyset$$

Siendo:

Ø Diámetro de la barra.

m Coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla siguiente a en función del tipo de acero, obtenido a partir de los resultados experimentales realizados con motivo del ensayo de adherencia de las barras.

f_{yk} Límite elástico garantizado del acero en N/mm²

l_b Longitud básica de anclaje.

Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	m	
	B 400 S	B 500 S
	B400SD	B 500SD
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

$$l_b = 1,5 \cdot 25^2 = 937,5 \geq 500/20 \cdot 25 = 625 \text{ mm}$$

En el caso de que las características de adherencia de las barras se comprueben a partir de la geometría de corrugas conforme a lo establecido en el método general definido en el apartado 7.4 de la UNE EN 10080, el valor de τ_{bd} es:

$$\tau_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$$

donde:

f_{ctd} Resistencia a tracción de cálculo de acuerdo con el apartado 39.4. A efectos de cálculo no se adoptará un valor superior al asociado a un hormigón de resistencia característica 60 N/mm², excepto si se demuestra mediante ensayos que la resistencia media de adherencia puede resultar mayor que la obtenida con esta limitación.

η_1 Coeficiente relacionado con la calidad de la adherencia y la posición de la barra durante el hormigonado.

$\eta_1 = 1,0$ para adherencia buena
 $\eta_1 = 0,7$ para cualquier otro caso.

η_2 Coeficiente relacionado con el diámetro de la barra:

$\eta_2 = 1$ para barras de diámetro $\phi \leq 32 \text{ mm}$
 $\eta_2 = (132 - \phi)/100$ para barras de diámetro $\phi > 32 \text{ mm}$

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = \frac{1,795}{1,5} = 1,197 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctk} = 0,7 \cdot f_{ct,m} = 0,7 \cdot 0,3 \cdot 25^{\frac{2}{3}} = 1,795 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{bd} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,19 = 2,69 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$l_b = \frac{25 \cdot 500}{1,15 \cdot 4 \cdot 2,693} = 1009,06 \text{ mm}$$

La longitud de anclaje necesaria es:

$$l_{b,net} = l_b \cdot \beta \cdot A_s/A_{s,real} \geq l_{b,min}$$

$\beta = 0,7$, puede reducirse un 30% esta longitud al tener barras transversales soldadas.

$$Z = 862,53 \text{ kN}$$

$$A_s = 862530 \cdot 1,15/500 = 1983,82 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,real} = 4 \cdot 491 = 1964 \text{ mm}^2$$

$$l_{b,net} = 62,5 \cdot 0,7 \cdot 1983,82/1964 = 442 \text{ mm}$$

siendo la armadura mínima:

$$l_{b,min} \geq$$

$$10 \cdot \varnothing = 250 \text{ mm}$$

$$150 \text{ mm}$$

$$1/3 \cdot l_b = 1/3 \cdot 1009,06 = 336,35 \text{ mm}$$

Como $l_{b,net} = 442 \text{ mm}$, se adopta una longitud en vertical igual a 450 mm.

Por tanto, se prolonga la armadura y se doblara a cada lado la longitud calculada anteriormente, se dejan 60 mm de recubrimiento mínimo en la armadura, por lo que se cumple la norma.

Las medidas de la ZAPATA, se puede consultar en el **PLANO Nº 11**.

2.8.2. ZAPATA TIPO 2: HEB 240

Los esfuerzos máximos de cálculo serán de:

$$N_d = 163,45 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 241,96 \text{ kNm}$$

$$V_d = 75,31 \text{ kN}$$

Las acciones se deben tomar sin mayorar para el cálculo de las zapatas de modo que como que tenemos dos coeficientes, 1,5 y 1,35, se dividirá entre un coeficiente intermedio de minoración de 1,4.

$$N_k = 163,45/1,4 = 116,75 \text{ kN/m}$$

$$M_k = 241,96/1,4 = 338,74 \text{ kNm}$$

$$V_k = 75,31/1,4 = 53,79 \text{ kN}$$

Según el CTE es necesario la aplicación de coeficientes de minoración para el hormigón, para el acero y un coeficiente de mayoración de las acciones.

Coficiente de minoración del hormigón: $\gamma_c = 1,5$

Coficiente de minoración del acero: $\gamma_s = 1,5$

Coficiente de mayoración de acciones: $\gamma_f = 1,5$

Según estos coeficientes:

La tensión admisible para el hormigón a la compresión será:

$$\sigma_{adm,horm} = f_{cd} = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ N/mm}^2$$

La tensión admisible para las barras de anclaje será:

$$\sigma_{adm,pernos} = f_{yd} = 500 / 1,15 = 347,83 \text{ N/mm}^2$$

Como predimensionamiento de la zapata se toman los siguientes valores:

$$a = 3,4 \text{ m} \quad b = 3,4 \text{ m} \quad h = 0,8 \text{ m}$$

Peso de la zapata: $3,4 \cdot 3,4 \cdot 0,8 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 231,2 \text{ kN}$

Las zapatas rígidas deben cumplir:

$$V_{max} \leq 2 \cdot h \\ (3,4 - 0,24)/2 = 1,58; 1,58 \leq 2 \cdot 0,8 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

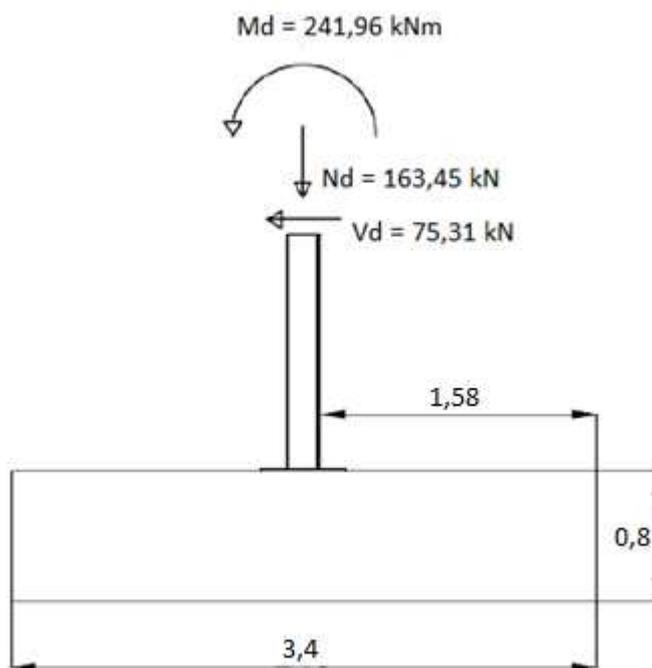


Figura 41: Esfuerzos

La zapata de cimentación, según las dimensiones elegidas será rígida, y será calculada con arreglo a las siguientes normativas:

CTE DB SE-C, mediante la cual, la zapata se calcula como sólido rígido, se incluyen las siguientes comprobaciones:

COMPROBACION AL VUELCO:

$$M \text{ (estabilizador)} \geq M \text{ (desestabilizador)}$$

$$(N + P) \cdot (a'/2) \cdot \gamma_E \geq (M + V \cdot h) \cdot \gamma_E'$$

Tabla 2.1 CTE/DB-SE-C

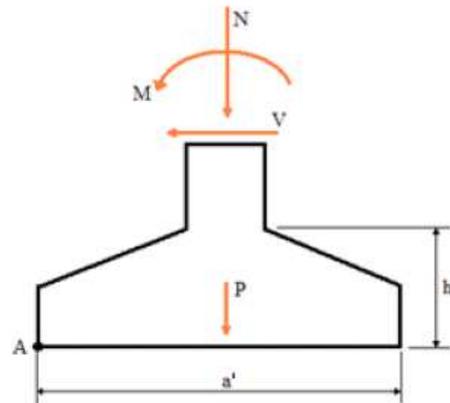
-Situación persistente o transitoria:

$$\gamma_E = 0.9$$

$$\gamma_E' = 1.8$$

-Situación extraordinaria:

$$\gamma_E = 1.2$$



COMPROBACION AL DESLIZAMIENTO

Sólo en zapatas aisladas no arriostradas, sometidas a acciones horizontales.

-Sobre terrenos granulares (arenas):

$$(N + P) \cdot \text{tg } \varphi_d \geq \gamma \cdot V$$

-Sobre terrenos cohesivos (arcillas):

$$(N + P) \cdot \text{tg } \varphi_d + A \cdot C_d \geq \gamma \cdot V$$

Siendo:

$$\varphi_d = 2/3 \varphi$$

φ = ángulo de rozamiento interno del terreno

$$C_d = 0.5 \cdot C$$

C = valor de cálculo de la cohesión

A = superficie de la base de la zapata

γ = coeficiente de seguridad al deslizamiento:

-situación persistente o transitoria = 1.5

-situación extraordinaria = 1.1

COMPROBACION DE TENSIONES DEL TERRENO

Se pueden dar dos situaciones con respecto a la excentricidad, $e = M/N$:

1°.- $e \leq a' / 6 \Rightarrow$ RECOMENDABLE

Las presiones sobre el suelo siguen la Ley de NAVIER.

$$\sigma_t = \frac{N}{a'} \pm \frac{6 \cdot M}{a'^2}$$

Siendo, $\sigma_{t1} = \frac{N}{a'} + \frac{6 \cdot M}{a'^2}$

$$\sigma_{t2} = \frac{N}{a'} - \frac{6 \cdot M}{a'^2}$$

Como $\sigma_{t2} > 0$, toda la sección está comprimida.

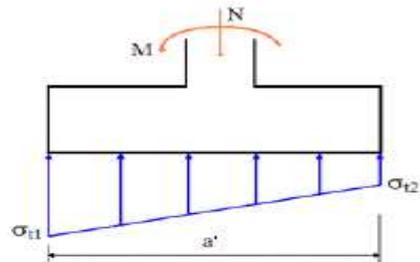


Figura 7.

Se deberá cumplir que:
$$\frac{3\sigma_{t1} + \sigma_{t2}}{4} \leq \sigma_{adm,t}$$

2°.- $e > a' / 6 \Rightarrow$ La resultante sale fuera del tercio central.

La respuesta del terreno pasa de trapezoidal a triangular.

$$\sigma_t = \frac{2N}{3\left(\frac{a'}{2} - e\right)}$$

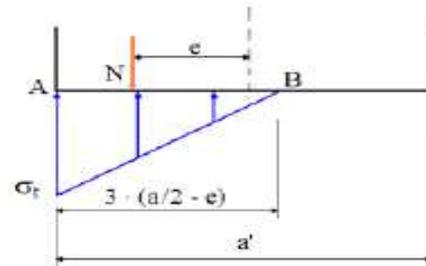


Figura 8.

Deberá cumplirse que,

$$\sigma_t \leq 1,25 \cdot \sigma_{adm,t}$$

Comprobaciones EHE-08, se comprobara el elemento como elemento de hormigón armado siguiendo las prescripciones de la EHE-08 Artículo 58.

A) COMPROBACIONES CTE

➤ Comprobación al vuelco:

Se debe cumplir:

$$M_{estabilizador} > M_{desestabilizador}$$

$$M_{esta} = (116,75 + 231,2) \cdot (3,4/2) \cdot 0,9 = 469,73 \text{ kNm}$$

$$M_{desest} = (338,74 + 53,79 \cdot 0,8) \cdot 1,18 = 450,49 \text{ kNm}$$

CUMPLE

➤ Comprobación al deslizamiento

No es necesaria la comprobación al deslizamiento en la zapata rígida, ya que se colocaran vigas de atado entre las zapatas, lo que hace la imposibilidad del desplazamiento de las mismas.

➤ Comprobación de las tensiones del terreno

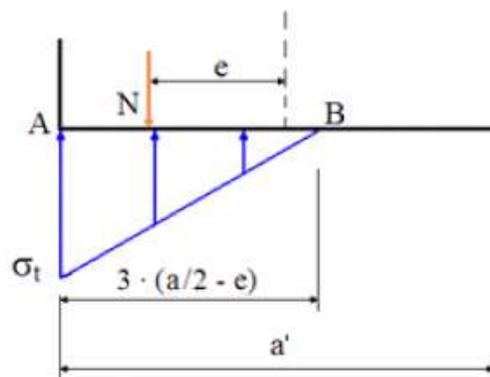
Primero se determina la excentricidad con la que actúan los esfuerzos verticales y según el resultado, se clasifica de qué tipo de distribución de cargas que más se asemeje al caso tratado.

$$e = M/N = 1,48$$

existen dos posibilidades, en este caso, tendremos el caso 2:

$$a'/6 = 3,4/6 = 0,57$$

$$e \geq a'/6$$



La resultante sale fuera del tercio central por lo que la respuesta del terreno pasa de trapezoidal a triangular.

$$\sigma_t = \frac{2 \cdot N}{3 \cdot \left(\frac{a'}{2} - e\right)} = \frac{2 \cdot 116,75}{3 \cdot \left(\frac{3,4}{2} - 1,48\right)} = 353,79 \text{ kN} < 325 \cdot 1,25$$

luego comparando la tensión del terreno, vemos que **CUMPLE**.

B) COMPROBACIONES EHE-08

Para el cálculo del armado de la zapata se realizara en la cara inferior de la zapata de modo que no puede tener un diámetro inferior a 12 mm.

Para el dimensionado del armado se utilizara el método de las bielas y tirantes.

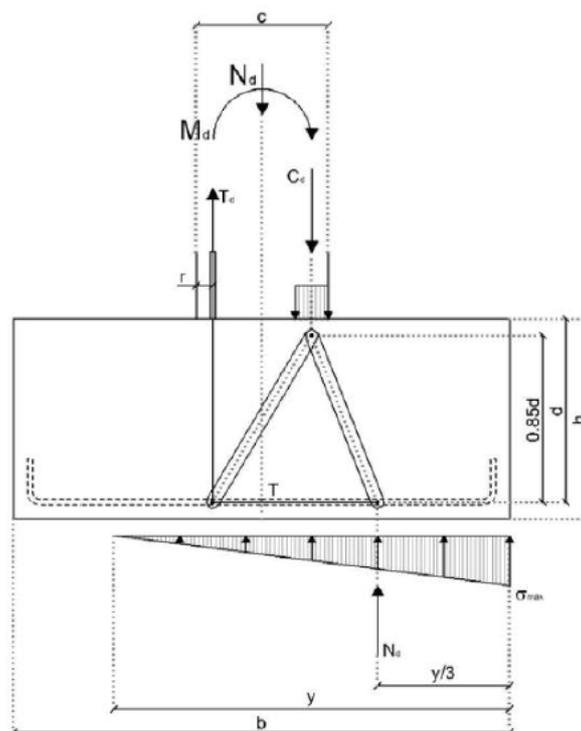
En este tipo de elementos no es aplicable la teoría general de flexión y es necesario definir un modelo de bielas y tirantes, de acuerdo con los criterios indicados en el Artículo 24, y dimensionar la armadura y comprobar las condiciones en el hormigón, de acuerdo con los requisitos establecidos en el Artículo 40.

Para cada caso debe plantearse un modelo que permita establecer el equilibrio entre las acciones exteriores que transmite la estructura, las debidas al peso de tierra existente sobre las zapatas, encepados, etc.; y las tensiones del terreno o reacciones de los pilotes.

El método de bielas y tirantes es un procedimiento de análisis estructural para el dimensionado en E.L.U., que consiste en discretizar un medio continuo en un sistema de elementos discretos que trabajan únicamente a esfuerzo axial. El modelo se compone de tres elementos: bielas (elementos comprimidos), tirantes (elementos traccionados, representados en H.A. por las armaduras) y nudos (uniones entre las barras).

Para zapatas rectangulares sometidas a flexocompresión recta, siempre que se pueda despreciar el efecto del peso de la zapata y de las tierras situadas sobre ésta, el modelo a utilizar es el representado en uno de los cuatro siguientes casos de zapatas rígidas, en función de la excentricidad de la carga sobre el soporte, y la distribución de tensiones sobre el terreno bajo la zapata.

CASO 4: Soporte a flexión compuesta. Terreno bajo zapata comprimido parcialmente.



La armadura principal se obtendrá para resistir la tracción T indicada en el modelo, que resulta:

$$T = \frac{Nd}{0,85 \cdot d} \cdot \left(y - \frac{y}{3} - \frac{c}{4} \right) = A_s \cdot f_{yd}$$

$$T = \frac{165,45}{0,85 \cdot 0,64} \cdot \left(0,81 - \frac{0,81}{3} - \frac{0,24}{4} \right) = 145,98 \text{ kN}$$

Luego:

Capacidad mecánica de una armadura U_s : Es el producto de su área A_s por su límite elástico minorado f_{yd} . Se expresa en kilonewtons [kN] y se visualiza como la fuerza máxima que puede desarrollar esa armadura. Siempre que estemos seguros de que el acero entra en límite elástico, podremos manejar este concepto.

$$U_s = A_s \cdot f_{yd}$$

Donde:

$$A_s = 335,76 \text{ mm}^2$$

Nos dirigimos a seleccionar las barras de acero corrugado de calidad B500 S, de mínimo 12 mm de diámetro.

Consultando la tabla de secciones, obtenemos que para los 3,35 cm², una armadura de 3 redondos de Ø20.

Luego en un ancho de 3,5 m, lo distribuimos que en cada metro, colocaremos 2 redondos, separados 33 cm.

Se dispondrán de 11 redondos de diámetro 20 mm.

Este armado se dispone en toda la longitud de la zapata, y se anclara en vertical, para ello tenemos que dimensionar los anclajes de esta:

La longitud básica de anclaje en prolongación recta en posición I, es la necesaria para anclar una fuerza $A_s \cdot f_{yd}$ de una barra suponiendo una tensión de adherencia constante, de tal manera que se satisfaga la siguiente ecuación de equilibrio:

$$l_b = \frac{\emptyset \cdot f_{yd}}{4 \cdot \tau_{bd}}$$

Donde, depende de numerosos factores, entre ellos el diámetro de la armadura, las características resistentes del hormigón y de la propia longitud de anclaje.

Si las características de adherencia de la barra están certificadas a partir del ensayo de la viga, descrito en el anejo C de la UNE EN 10080, el valor de τ_{bd} es el que consta en las expresiones del apartado 32.2 de esta Instrucción, y la longitud básica de anclaje resultante, obtenida de forma simplificada es:

$$l_b = m \cdot \emptyset^2 < \frac{f_{yK}}{20} \cdot \emptyset$$

Siendo:

Ø Diámetro de la barra.

m Coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla siguiente a en función del tipo de acero, obtenido a partir de los resultados experimentales realizados con motivo del ensayo de adherencia de las barras.

f_{yk} Límite elástico garantizado del acero en N/mm²

l_b Longitud básica de anclaje.

Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	m	
	B 400 S	B 500 S
	B400SD	B 500SD
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

$$l_b = 1,5 \cdot 20^2 \geq 500/20 \cdot 20 = 500 \text{ mm}$$

En el caso de que las características de adherencia de las barras se comprueben a partir de la geometría de corrugas conforme a lo establecido en el método general definido en el apartado 7.4 de la UNE EN 10080, el valor de τ_{bd} es:

$$\tau_{bd} = 2'25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$$

donde:

- f_{ctd} Resistencia a tracción de cálculo de acuerdo con el apartado 39.4. A efectos de cálculo no se adoptará un valor superior al asociado a un hormigón de resistencia característica 60 N/mm², excepto si se demuestra mediante ensayos que la resistencia media de adherencia puede resultar mayor que la obtenida con esta limitación.
- η_1 Coeficiente relacionado con la calidad de la adherencia y la posición de la barra durante el hormigonado.
 $\eta_1 = 1'0$ para adherencia buena
 $\eta_1 = 0'7$ para cualquier otro caso.
- η_2 Coeficiente relacionado con el diámetro de la barra:
 $\eta_2 = 1$ para barras de diámetro $\phi \leq 32$ mm
 $\eta_2 = (132 - \phi)/100$ para barras de diámetro $\phi > 32$ mm

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = \frac{1,795}{1,5} = 1,197 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctk} = 0,7 \cdot f_{ct,m} = 0,7 \cdot 0,3 \cdot 25^{\frac{2}{3}} = 1,795 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{bd} = 2.25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1.19 = 2.69 \frac{N}{mm^2}$$

$$l_b = \frac{20 \cdot 500}{1,15 \cdot 4 \cdot 2,693} = 645,8 \text{ mm}$$

La longitud de anclaje necesaria es:

$$l_{b,net} = l_b \cdot \beta \cdot A_s/A_{s,real} \geq l_{b,min}$$

$\beta = 0,7$, puede reducirse un 30% esta longitud al tener barras transversales soldadas.

$$Z = 145,98 \text{ kN}$$

$$A_s = 145980 \cdot 1,15/500 = 335,75 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,real} = 3 \cdot 314 = 942 \text{ mm}^2$$

$$l_{b,net} = 50 \cdot 0,7 \cdot 335,75/942 = 124,7 \text{ mm}$$

siendo la armadura mínima:

$$l_{b,min} \geq$$

$$10 \cdot \emptyset = 200 \text{ mm}$$

$$150 \text{ mm}$$

$$1/3 \cdot l_b = 1/3 \cdot 645,8 = 215,27 \text{ mm}$$

Como $l_{b,net} = 124,7 \text{ mm}$, se adopta una longitud en vertical igual a 125 mm.

Por tanto, se prolonga la armadura y se doblara a cada lado la longitud calculada anteriormente, se dejan 60 mm de recubrimiento mínimo en la armadura, por lo que se cumple la norma.

Las medidas de la zapata, se puede consultar en el **PLANO Nº 11**.

2.8.3. ZAPATA TIPO 3: TUBO ESTRUCTURAL 220

Los esfuerzos máximos serán de:

$$N_d = 163,45 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 145,80 \text{ kNm}$$

$$V_d = 26,51 \text{ kN}$$

Las acciones se deben tomar sin mayorar para el cálculo de las zapatas de modo que como que tenemos dos coeficientes, 1,5 y 1,35, se dividirá entre un coeficiente intermedio de minoración de 1,4.

$$N_k = 163,45/1,4 = 116,75 \text{ kN/m}$$

$$M_k = 145,80/1,4 = 104,14 \text{ kNm}$$

$$V_k = 26,51/1,4 = 18,93 \text{ kN}$$

Según el CTE es necesario la aplicación de coeficientes de minoración para el hormigón, para el acero y un coeficiente de mayoracion de las acciones.

$$\text{Coeficiente de minoración del hormigón: } \gamma_c = 1,5$$

$$\text{Coeficiente de minoración del acero: } \gamma_s = 1,5$$

$$\text{Coeficiente de mayoracion de acciones: } \gamma_f = 1,5$$

Según estos coeficientes:

La tensión admisible para el hormigón a la compresión será:

$$\sigma_{adm,horm} = f_{cd} = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ N/mm}^2$$

La tensión admisible para las barras de anclaje será:

$$\sigma_{adm,pernos} = f_{yd} = 500 / 1,15 = 347,83 \text{ N/mm}^2$$

Como pre dimensionamiento de la zapata se toman los siguientes valores:

$$a = 2,5 \text{ m} \quad b = 2,5 \text{ m} \quad h = 0,7 \text{ m}$$

$$\text{Peso de la zapata: } 2,5 \cdot 2,5 \cdot 0,7 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 109,37 \text{ kN}$$

Las zapatas rígidas deben cumplir:

$$V_{max} \leq 2 \cdot h \\ (2,5 - 0,22)/2 = 1,14; 1,14 \leq 2 \cdot 1 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

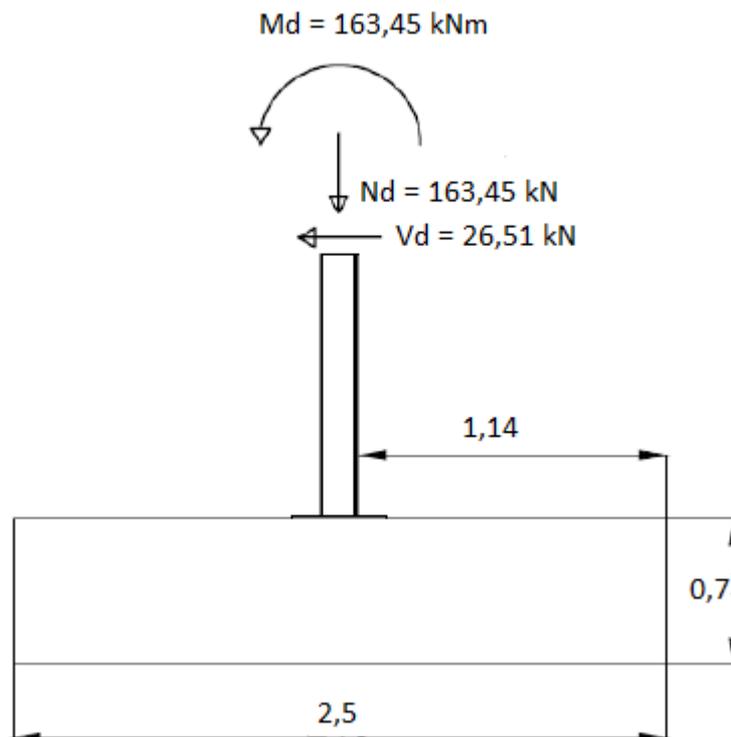


Figura 42: Esfuerzos

La zapata de cimentación, según las dimensiones elegidas será rígida, y será calculada con arreglo a las siguientes normativas:

CTE DB SE-C, mediante la cual, la zapata se calcula como sólido rígido, se incluyen las siguientes comprobaciones:

COMPROBACION AL VUELCO:

$$M \text{ (estabilizador)} \geq M \text{ (desestabilizador)}$$

$$(N + P) \cdot (a'/2) \cdot \gamma_E \geq (M + V \cdot h) \cdot \gamma_E'$$

Tabla 2.1 CTE/DB-SE-C

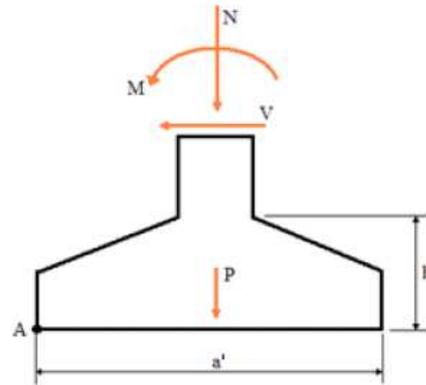
-Situación persistente o transitoria:

$$\gamma_E = 0.9$$

$$\gamma_E' = 1.8$$

-Situación extraordinaria:

$$\gamma_E = 1.2$$



COMPROBACION AL DESLIZAMIENTO

Sólo en zapatas aisladas no arriostradas, sometidas a acciones horizontales.

-Sobre terrenos granulares (arenas):

$$(N + P) \cdot \text{tg } \varphi_d \geq \gamma \cdot V$$

-Sobre terrenos cohesivos (arcillas):

$$(N + P) \cdot \text{tg } \varphi_d + A \cdot C_d \geq \gamma \cdot V$$

Siendo:

$$\varphi_d = 2/3 \varphi$$

φ = ángulo de rozamiento interno del terreno

$$C_d = 0.5 \cdot C$$

C = valor de cálculo de la cohesión

A = superficie de la base de la zapata

γ = coeficiente de seguridad al deslizamiento:

-situación persistente o transitoria = 1.5

-situación extraordinaria = 1.1

COMPROBACION DE TENSIONES DEL TERRENO:

Se pueden dar dos situaciones con respecto a la excentricidad, $e = M / N$:

1.- $e \leq a' / 6 \Rightarrow$ RECOMENDABLE

Las presiones sobre el suelo siguen la Ley de NAVIER.

$$\sigma_t = \frac{N}{a'} \pm \frac{6 \cdot M}{a'^2}$$

Siendo, $\sigma_{t1} = \frac{N}{a'} + \frac{6 \cdot M}{a'^2}$

$$\sigma_{t2} = \frac{N}{a'} - \frac{6 \cdot M}{a'^2}$$

Como $\sigma_{t2} > 0$, toda la sección está comprimida.

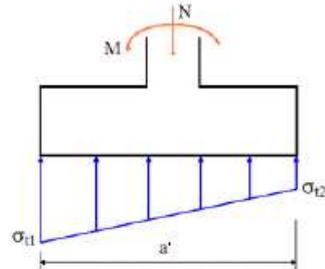


Figura 7.

Se deberá cumplir que: $\frac{3\sigma_{t1} + \sigma_{t2}}{4} \leq \sigma_{adm,t}$

2.- $e > a' / 6 \Rightarrow$ La resultante sale fuera del tercio central.

La respuesta del terreno pasa de trapezoidal a triangular.

$$\sigma_t = \frac{2N}{3 \left(\frac{a'}{2} - e \right)}$$

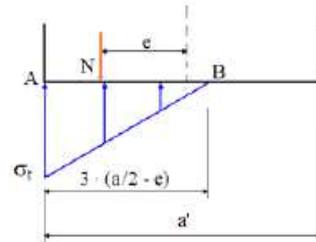


Figura 8.

Deberá cumplirse que,

$$\sigma_t \leq 1,25 \cdot \sigma_{adm,t}$$

Comprobaciones EHE-08, se comprobara el elemento como elemento de hormigón armado siguiendo las prescripciones de la EHE-08 Artículo 58.

A) COMPROBACIONES CTE

➤ Comprobación al vuelco:

Se debe cumplir:

$$M_{estabilizador} > M_{desestabilizador}$$

$$M_{esta} = (116,75 + 109,37) \cdot (2,5/2) \cdot 0,9 = 254,38 \text{ kNm}$$

$$M_{desest} = (104,14 + 18,93 \cdot 0,7) \cdot 1,18 = 138,52 \text{ kNm}$$

CUMPLE

➤ Comprobación al deslizamiento

No es necesaria la comprobación al deslizamiento en la zapata rígida, ya que se colocaran vigas de atado entre las zapatas, lo que hace la imposibilidad del desplazamiento de las mismas.

➤ Comprobación de las tensiones del terreno

Primero se determina la excentricidad con la que actúan los esfuerzos verticales y según el resultado, se clasifica de qué tipo de distribución de cargas que más se asemeje al caso tratado.

$$e = M/N = 0,89$$

existen dos posibilidades, en este caso, tendremos el caso 2:

$$a'/6 = 2,5/6 = 0,42$$

$$e \geq a'/6$$

La resultante sale fuera del tercio central por lo que la respuesta del terreno pasa de trapecial a triangular.

$$\sigma_t = \frac{2 \cdot N}{3 \cdot \left(\frac{a'}{2} - e\right)} = \frac{2 \cdot 116,75}{3 \cdot \left(\frac{2,5}{2} - 0,89\right)} = 216,20 \text{ kN} < 325 \cdot 1,25$$

luego comparando la tensión del terreno, vemos que **CUMPLE**.

B) COMPROBACIONES EHE-08

Para el cálculo del armado de la zapata se realizara en la cara inferior de la zapata de modo que no puede tener un diámetro inferior a 12 mm.

Para el dimensionado del armado se utilizara el método de las bielas y tirantes.

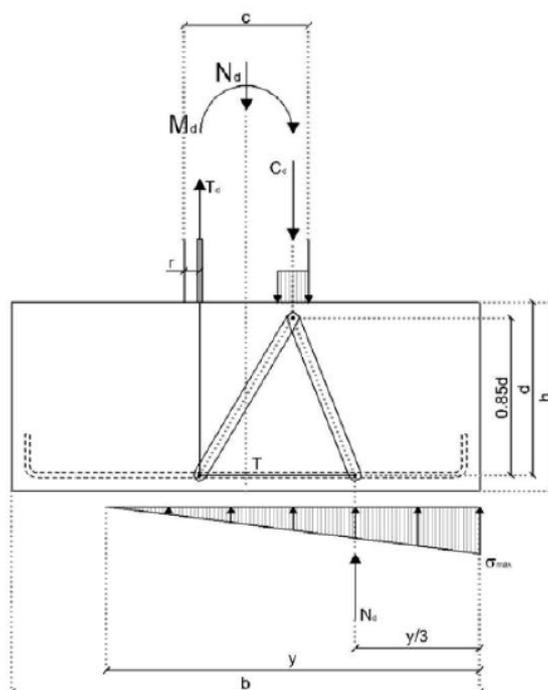
En este tipo de elementos no es aplicable la teoría general de flexión y es necesario definir un modelo de bielas y tirantes, de acuerdo con los criterios indicados en el Artículo 24, y dimensionar la armadura y comprobar las condiciones en el hormigón, de acuerdo con los requisitos establecidos en el Artículo 40.

Para cada caso debe plantearse un modelo que permita establecer el equilibrio entre las acciones exteriores que transmite la estructura, las debidas al peso de tierra existente sobre las zapatas, encepados, etc.; y las tensiones del terreno o reacciones de los pilotes.

El método de bielas y tirantes es un procedimiento de análisis estructural para el dimensionado en E.L.U., que consiste en discretizar un medio continuo en un sistema de elementos discretos que trabajan únicamente a esfuerzo axial. El modelo se compone de tres elementos: bielas (elementos comprimidos), tirantes (elementos traccionados, representados en H.A. por las armaduras) y nudos (uniones entre las barras).

Para zapatas rectangulares sometidas a flexocompresión recta, siempre que se pueda desprestigiar el efecto del peso de la zapata y de las tierras situadas sobre ésta, el modelo a utilizar es el representado en uno de los cuatro siguientes casos de zapatas rígidas, en función de la excentricidad de la carga sobre el soporte, y la distribución de tensiones sobre el terreno bajo la zapata.

CASO 4: Soporte a flexión compuesta. Terreno bajo zapata comprimido parcialmente.



La armadura principal se obtendrá para resistir la tracción \$T\$ indicada en el modelo, que resulta:

$$T = \frac{Nd}{0,85 \cdot d} \cdot \left(y - \frac{y}{3} - \frac{c}{4} \right) = A_s \cdot f_{yd}$$

$$T = \frac{163,45}{0,85 \cdot 0,63} \cdot \left(1,08 - \frac{1,08}{3} - \frac{0,22}{4} \right) = 202,98 \text{ kN}$$

Luego:

Capacidad mecánica de una armadura \$U_s\$: Es el producto de su área \$A_s\$ por su límite elástico minorado \$f_{yd}\$. Se expresa en kilonewtons [kN] y se visualiza como la fuerza máxima que puede desarrollar esa armadura. Siempre que estemos seguros de que el acero entra en límite elástico, podremos manejar este concepto.

$$U_s = A_s \cdot f_{yd}$$

Donde:

$$A_s = 466,85 \text{ mm}^2$$

Consultando la tabla de secciones, obtenemos que para los 4,66 cm², una armadura de 3 redondos de Ø20.

Luego en un ancho de 2,5 m, lo distribuimos que en cada metro, colocaremos 2 redondos, separados 33 cm.

Se dispondrán de 8 redondos de diámetro 20 mm.

Este armado se dispone en toda la longitud de la zapata, y se anclara en vertical, para ello tenemos que dimensionar los anclajes de esta:

La longitud básica de anclaje en prolongación recta en posición I, es la necesaria para anclar una fuerza $A_s \cdot f_{yd}$ de una barra suponiendo una tensión de adherencia constante, de tal manera que se satisfaga la siguiente ecuación de equilibrio:

$$l_b = \frac{\phi \cdot f_{yd}}{4 \cdot \tau_{bd}}$$

Donde, depende de numerosos factores, entre ellos el diámetro de la armadura, las características resistentes del hormigón y de la propia longitud de anclaje.

Si las características de adherencia de la barra están certificadas a partir del ensayo de la viga, descrito en el anejo C de la UNE EN 10080, el valor de τ_{bd} es el que consta en las expresiones del apartado 32.2 de esta Instrucción, y la longitud básica de anclaje resultante, obtenida de forma simplificada es:

$$l_b = m \cdot \phi^2 < \frac{f_{yk}}{20} \cdot \phi$$

Siendo:

Ø Diámetro de la barra.

m Coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla siguiente a en función del tipo de acero, obtenido a partir de los resultados experimentales realizados con motivo del ensayo de adherencia de las barras.

f_{yk} Límite elástico garantizado del acero en N/mm²

l_b Longitud básica de anclaje.

Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	m	
	B 400 S	B 500 S
	B400SD	B 500SD
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

$$l_b = 1,5 \cdot 20^2 \geq 500/20 \cdot 20 = 500 \text{ mm}$$

En el caso de que las características de adherencia de las barras se comprueben a partir de la geometría de corrugas conforme a lo establecido en el método general definido en el apartado 7.4 de la UNE EN 10080, el valor de τ_{bd} es:

$$\tau_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$$

donde:

- f_{ctd} Resistencia a tracción de cálculo de acuerdo con el apartado 39.4. A efectos de cálculo no se adoptará un valor superior al asociado a un hormigón de resistencia característica 60 N/mm², excepto si se demuestra mediante ensayos que la resistencia media de adherencia puede resultar mayor que la obtenida con esta limitación.
- η_1 Coeficiente relacionado con la calidad de la adherencia y la posición de la barra durante el hormigonado.
 $\eta_1 = 1,0$ para adherencia buena
 $\eta_1 = 0,7$ para cualquier otro caso.
- η_2 Coeficiente relacionado con el diámetro de la barra:
 $\eta_2 = 1$ para barras de diámetro $\phi \leq 32 \text{ mm}$
 $\eta_2 = (132 - \phi)/100$ para barras de diámetro $\phi > 32 \text{ mm}$

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = \frac{1,795}{1,5} = 1,197 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctk} = 0,7 \cdot f_{ct,m} = 0,7 \cdot 0,3 \cdot 25^{\frac{2}{3}} = 1,795 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{bd} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,197 = 2,69 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$l_b = \frac{20 \cdot 500}{1,15 \cdot 4 \cdot 2,693} = 645,8 \text{ mm}$$

La longitud de anclaje necesaria es:

$$l_{b,net} = l_b \cdot \beta \cdot A_s/A_{s,real} \geq l_{b,min}$$

$\beta = 0,7$, puede reducirse un 30% esta longitud al tener barras transversales soldadas.

$$Z = 202,98 \text{ kN}$$

$$A_s = 202980 \cdot 1,15/500 = 466,85 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,real} = 3 \cdot 314 = 942 \text{ mm}^2$$

$$l_{b,net} = 50 \cdot 0,7 \cdot 466,85/942 = 173,4 \text{ mm}$$

siendo la armadura mínima:

$$l_{b,min} \geq$$

$$10 \cdot \phi = 200 \text{ mm}$$

$$150 \text{ mm}$$

$$1/3 \cdot l_b = 1/3 \cdot 645,8 = 215,27 \text{ mm}$$

Como $l_{b,net} = 173,4 \text{ mm}$, se adopta una longitud en vertical igual a 180 mm.

Por tanto, se prolonga la armadura y se doblara a cada lado la longitud calculada anteriormente, se dejan 60 mm de recubrimiento mínimo en la armadura, por lo que se cumple la norma.

Las medidas de la zapata, se puede consultar en el **PLANO Nº 11**.

2.9. CALCULO DE CRUCES DE SAN ANDRES

En este apartado se procede a calcular los arriostramientos necesarios para resistir las cargas laterales, principalmente, por las acciones del viento, con la puesta de estas cruces de San Andrés, permite la disminución del perfil del pilar.

Este arriostramiento debe estar correctamente posicionado y tener una resistencia y rigidez adecuadas para justificar las suposiciones realizadas en el análisis y las comprobaciones de los elementos.

Es esencial proveer de un arriostramiento que sea lo suficientemente fuerte y rígido en todos los puntos que se supone que van a estar restringidos en los cálculos del diseño.

Las cruces de San Andrés aplicados en nuestra estructura, se puede consultar en el PLANO Nº, la situación de los mismos.

Se procede a calcular los diferentes arriostramientos.

2.9.1. TIPO 1: FACHADA PRINCIPAL

Se colocaran justo por encima del pilar C (se puede consultar en el **PLANO Nº 18**, su situación), por ello, se coge los datos de las acciones que se producen por acciones en los paramentos verticales, pilares hastiales, que anteriormente ha sido calculados:

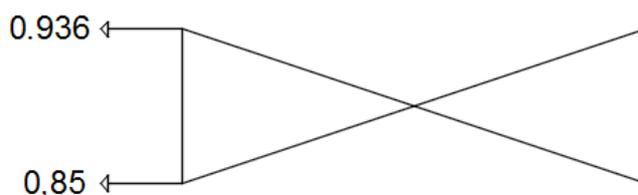


Figura 43: Esfuerzos

Con estos datos, calculamos la presión estática, para la franja de carga sobre la que es aplicada esta acción:

$$q_e = - 0,936 \text{ kN/m}^2$$

$$q = (-0,936) \cdot 1,5 \cdot [(11,47 + 4,05) \cdot 1,25] = - 27,23 \text{ kN}$$

$$q_e = - 0,85 \text{ kN/m}^2$$

$$q = (- 0,85) \cdot 1,5 \cdot [(11,47 \cdot 2,5) + (15,52 \cdot 1,25)] = - 61,29 \text{ kN}$$

se procede a calcular los esfuerzos en las barras cruzadas, se realizada por el método de los nudos:

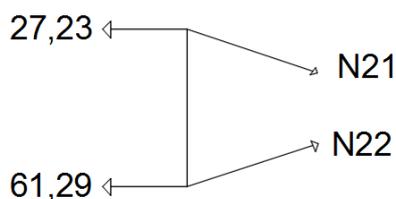


Figura 44: Esfuerzos

$$N21 = 28,70 \text{ kN}$$

$$N22 = 64,60 \text{ kN}$$

Procedemos a dimensionar las barras:

Se va a analizar la barra 22, ya que todas las barras tienen la misma longitud (3,16 metros) y está barra sometida a esfuerzos de tracción.

$$T21 = 64,60 \text{ kN [Tracción]}$$

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.

Por tanto:

$$A_{neces.} = \frac{N_{t,Rd}}{f_{yd}} = \frac{64,60 \text{ kN} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 246,65 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular redondo, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
PERFILES REDONDOS: D = 45 mm	$I_y = 0,202 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	$E = 210000 \text{ Mpa}$
	$A = 1590 \text{ mm}^2$

Tabla 47: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, son las siguientes:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 0,202 \cdot 10^6}{(3160 \cdot 0,9)^2} = 5,17 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1590 \cdot 275}{5,17 \cdot 10^4}} = 2,90 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

2.9.2. TIPO 2: LATERALES

Se colocaran justo por encima del pilar C (se puede consultar en el **PLANO Nº 18**, su situación), por ello, se coge los datos de las acciones que se producen por acciones en los paramentos verticales, pilares hastiales, que anteriormente ha sido calculados:

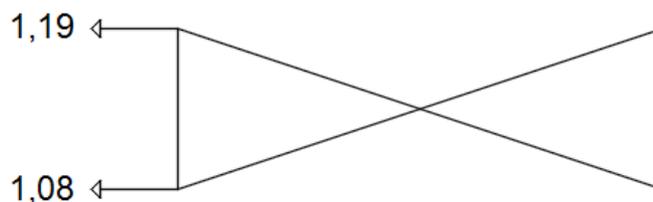


Figura 45: Esfuerzos

Con estos datos, calculamos la presión estática, para la franja de carga sobre la que es aplicada esta acción:

$$q_e = -1,19 \text{ kN/m}^2$$

$$q = (-1,19) \cdot 1,5 \cdot (7,425 \cdot 1) = -13,25 \text{ kN}$$

$$q_e = -0,85 \text{ kN/m}^2$$

$$q = (-0,85) \cdot 1,5 \cdot (7,425 \cdot 3,75) = -45,10 \text{ kN}$$

Se procede a calcular los esfuerzos en las barras cruzadas, se realizada por el método de los nudos:

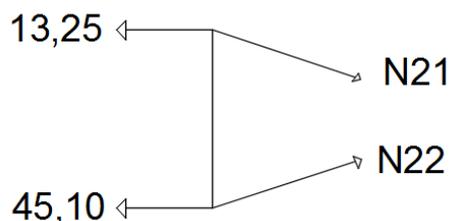


Figura 46: Esfuerzos

$$N_{21} = 47,53 \text{ kN}$$

$$N_{22} = 13,96 \text{ kN}$$

Procedemos a dimensionar las barras:

Se va analizar la barra 21, ya que todas las barras tienen la misma longitud (3,16 metros) y está barra sometida a esfuerzos de tracción.

$$T_{21} = 47,53 \text{ kN [Tracción]}$$

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.

Por tanto:

$$\text{Aneces.} = \frac{Nt,Rd}{f_{yd}} = \frac{47,53 \text{ Kn} \cdot 10^3 \cdot 1,05}{275} = 181,48 \text{ mm}^2$$

Se va a realizar una primera comprobación con un perfil tubular redondo, cuyas características son las siguientes:

PERFIL	CARACTERÍSTICAS
PERFILES REDONDOS: D = 45 mm	$I_y = 0,202 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$
	E = 210000 Mpa
	A = 1590 mm²

Tabla 48: Características del perfil

Las expresiones para el cálculo de la esbeltez reducida, que según el CTE, no puede ser superior a 3, son las siguientes:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2100000 \cdot 0,202 \cdot 10^6}{(3160 \cdot 0,9)^2} = 5,17 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1590 \cdot 275}{5,17 \cdot 10^4}} = 2,90 < 3 \rightarrow \text{Cumple a esbeltez}$$

2.10. CALCULO TORNILLOS DEL PANEL SANDWICH

Para el cálculo de la cantidad de tornillos que hacen falta colocar en la cubierta, se procede a comparar el esfuerzo que ejerce los tornillos de la cubierta, con el valor de la acción que hemos calculado en el apartado 2.2.1, con viento a Succión, ya que es la acción más desfavorable.

Los valores del tornillo, se puede consultar en la FICHA 5: CATALOGO TORNILLOS CUBIERTA, la cual se encuentra al final de este Anexo.

Características del Tornillo:

Material: Acero especial para tratamiento térmico SAE J403 1022.
 Diámetro: 5,5 mm
 Longitud: 115 mm

El esfuerzo de cada tornillo:

$$N = \frac{\pi^2 \cdot 2,75^2 \cdot 403}{1,05} = 9,12 \text{ kN}$$

Suponiendo que ponemos 1 tornillo por cada metro cuadro de panel sándwich.

Comparamos con el valor de la acción a succión: 2,01 kN/m²

Luego vemos que es mucho 1 tornillo/m², por lo que se considera poner 4 tornillos/m².

2.11. CALCULO DEL DESPIECE DE LA CELOSIA 41,85 m

2.11.1. UNION PILAR – CELOSIA

Debido al gran tamaño de la celosía de 41,85 m, no se puede transportar la celosía entera, porque ello conlleva un gasto en el transporte y permisos, por ello, se procede a dividirla en 3 partes, en el PLANO N° 17, viene detallado el despiece de la celosía y también los apoyos de la celosía en los pilares.

La celosía ira apoyada sobre los pilares que previamente se han descrito en apartados anteriores, por ello, se colocan chapas al final de cada pilar, que irán soldados a tope la chapa y el pilar.

Las medidas de las chapas, serán de igual medida que los pilares sobre los que va apoyada.

El grosor de dicha chapas, será la misma para todas las chapas de toda la edificación, esta medida será de 20 mm.

La celosía ira apoyada en estas chapas, esta celosía, ira soldada solo en uno de los apoyos, ya que si soldamos en los 3 apoyos, se puede dar el caso, de que me doble la celosía, por ello, solo se va a proceder a soldar en el pilar que hemos considerado articulado, y en los dos apoyos, los hemos considerado libres.

En el apoyo articulado, ira soldado a tope, la celosía, con la chapa.

En los otros dos apoyos, la celosía no ira soldada, sino que, se colocaran dos angulares, estas dos chapas irán soldadas a la chapa que tenemos debajo, estos angulares, nos ayudaran a colocar la celosía en su sitio, una vez colocada la celosía, se colocara una chapa por encima del cordón inferior, e ira soldada a los angulares, esto nos ayudara en el caso de que intente desplazarse hacia arriba la celosía, impedir de que se nos desplace.

El despiece de las chapas y de los angulares antes mencionados, se puede consultar en el **PLANO N° 17**.

2.11.2. MONTAJE CELOSIA

Como ya hemos mencionado, la celosía, tiene que ser desmontada, el método para unir las 3 partes de la celosía, se procede de la siguiente manera:

En el taller, se monta la celosía, con las medidas que aparecen detalladas en el PLANO N° 17, para unir las celosías entre sí, se colocan unas chapas, que irán soldadas, tanto para el cordón superior, como para el cordón inferior, por lo que las barras no medirán igual que el resto.

Estas chapas, irán unidas con tornillos, arandelas y tuercas, lo que hace que se una unión fácil de ejecutar en obra, esta operación se tiene que realizar, antes de su montaje de la celosía sobre los pilares.

Con respecto a las barras diagonales, donde se ha procedido a la unión de las celosías, estas barras, no se montan en taller, sino que se ha procedido a montar en la obra, con que estas barras, solo irán soldadas en la posición que las corresponda.

Para el cálculo de la unión de los tornillos, con las chapas, se ha tenido que calcular previamente, cuantos tornillos tenemos que colocar.

La fuerza que se ejerce entre las chapas y los tornillos, es de tracción, por lo que para el cálculo, solo tenemos que comprobar, la resistencia a la tracción y la resistencia al punzonamiento.

Por ello, procedemos al cálculo del mismo:

Lo primero que tenemos que tener, son los valores de los esfuerzos de las barras, donde va a ir la chapa, consultando en el **PLANO Nº15**, podemos consultar que barra que tenemos que hacer desmontar, y en el apartado 2.2.3, consultamos el esfuerzo de dicha barra.

- Para la **BARRA Nº 11: N11 = 324,84 kN**

Para el cálculo de la resistencia a la tracción:

Resistencia a tracción

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$$

donde: $k_2 = 0.9$ para tornillos sin cabeza avellanada

Donde:

f_{ub} = tensión de rotura (N/mm²), del tornillo

A_s = área resistente del tornillo

$\gamma_{M2} = 1,25$

$$F_{t,Rd} = \frac{k \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 1000 \cdot 456}{1,25} = 328,30 \text{ kN}$$

Luego comprobamos:

$$F_{t,Ed} \leq F_{t,Rd} \rightarrow 324,84 \leq 328,30 \text{ CUMPLE}$$

Para el cálculo de la Resistencia al punzonamiento:

Resistencia a punzonamiento

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}}$$

donde: d_m = el menor diámetro medio entre los círculos circunscrito e inscrito a la tuerca o a la cabeza

t_p = espesor de la chapa

Donde:

$\gamma_{M2} = 1,25$

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot 27 \cdot 10 \cdot 1000}{1,25} = 407,15 \text{ kN}$$

Luego comprobamos:

$$F_{t,Ed} \leq B_{p,Rd} \rightarrow 328,30 \leq 407,15 \text{ CUMPLE}$$

Después de estos cálculos, procedemos a coger tornillos de Ø27 y de calidad 10.9.

La cantidad de tornillos a colocar, será de 4 tornillos.

Las dimensiones de la chapa y de la situación de los tornillos, se puede consultar el **PLANO Nº 17**.

- Para la **BARRA Nº 121: N21 = 328,15 kN**

Para el cálculo de la resistencia a la tracción:

Resistencia a tracción

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$$

donde: $k_2 = 0.9$ para tornillos sin cabeza avellanada

Donde:

f_{ub} = tensión de rotura (N/mm²), del tornillo

A_s = área resistente del tornillo

$\gamma_{M2} = 1,25$

$$F_{t,Rd} = \frac{k \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 1000 \cdot 456}{1,25} = 328,30 \text{ kN}$$

Luego comprobamos:

$$F_{t,Ed} \leq F_{t,Rd} \rightarrow 328,15 \leq 328,30 \text{ CUMPLE}$$

Para el cálculo de la Resistencia al punzonamiento:

Resistencia a punzonamiento

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}}$$

donde: d_m = el menor diámetro medio entre los círculos circunscrito e inscrito a la tuerca o a la cabeza
 t_p = espesor de la chapa

Donde:

$\gamma_{M2} = 1,25$

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot 27 \cdot 10 \cdot 1000}{1,25} = 407,15 \text{ kN}$$

Luego comprobamos:

$$F_{t,Ed} \leq B_{p,Rd} \rightarrow 328,30 \leq 407,15 \text{ CUMPLE}$$

Después de estos cálculos, procedemos a coger tornillos de Ø27 y de calidad 10.9.

La cantidad de tornillos a colocar, será de 4 tornillos.

Las dimensiones de la chapa y de la situación de los tornillos, se puede consultar el **PLANO Nº 17**.

- Para la BARRA Nº 105: N11 = 249,98 kN

Para el cálculo de la resistencia a la tracción:

Resistencia a tracción

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$$

donde: $k_2 = 0.9$ para tornillos sin cabeza avellanada

Donde:

f_{ub} = tensión de rotura (N/mm²), del tornillo

A_s = área resistente del tornillo

$\gamma_{M2} = 1,25$

$$F_{t,Rd} = \frac{k \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 1000 \cdot 456}{1,25} = 328,30 \text{ kN}$$

Luego comprobamos:

$$F_{t,Ed} \leq F_{t,Rd} \rightarrow 249,98 \leq 328,30 \text{ CUMPLE}$$

Para el cálculo de la Resistencia al punzonamiento:

Resistencia a punzonamiento

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}}$$

donde: d_m = el menor diámetro medio entre los círculos circunscrito e inscrito a la tuerca o a la cabeza

t_p = espesor de la chapa

Donde:

$\gamma_{M2} = 1,25$

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot 27 \cdot 10 \cdot 1000}{1,25} = 407,15 \text{ kN}$$

Luego comprobamos:

$$F_{t,Ed} \leq B_{p,Rd} \rightarrow 328,30 \leq 407,15 \text{ CUMPLE}$$

Después de estos cálculos, procedemos a coger tornillos de Ø27 y de calidad 10.9.

La cantidad de tornillos a colocar, será de 4 tornillos.

Las dimensiones de la chapa y de la situación de los tornillos, se puede consultar el **PLANO Nº 17**.

- Para la BARRA Nº 115: $N_{115} = 302,01$ kN

Para el cálculo de la resistencia a la tracción:

Resistencia a tracción

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$$

donde: $k_2 = 0.9$ para tornillos sin cabeza avellanada

Donde:

f_{ub} = tensión de rotura (N/mm²), del tornillo

A_s = área resistente del tornillo

$\gamma_{M2} = 1,25$

$$F_{t,Rd} = \frac{k \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 1000 \cdot 456}{1,25} = 328,30 \text{ kN}$$

Luego comprobamos:

$$F_{t,Ed} \leq F_{t,Rd} \rightarrow 302,01 \leq 328,30 \text{ CUMPLE}$$

Para el cálculo de la Resistencia al punzonamiento:

Resistencia a punzonamiento

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}}$$

donde: d_m = el menor diámetro medio entre los círculos circunscrito e inscrito a la tuerca o a la cabeza

t_p = espesor de la chapa

Donde:

$\gamma_{M2} = 1,25$

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot 27 \cdot 10 \cdot 1000}{1,25} = 407,15 \text{ kN}$$

Luego comprobamos:

$$F_{t,Ed} \leq B_{p,Rd} \rightarrow 328,30 \leq 407,15 \text{ CUMPLE}$$

Después de estos cálculos, procedemos a coger tornillos de Ø27 y de calidad 10.9.

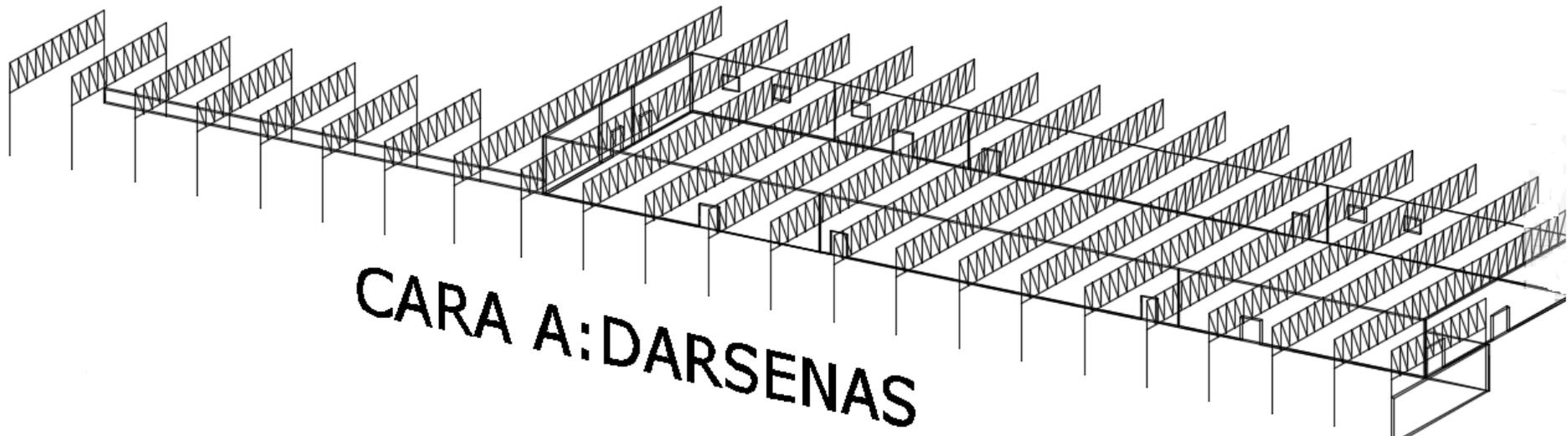
La cantidad de tornillos a colocar, será de 4 tornillos.

Las dimensiones de la chapa y de la situación de los tornillos, se puede consultar el **PLANO Nº 17**.

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

FICHA 1: HUECOS CARA A

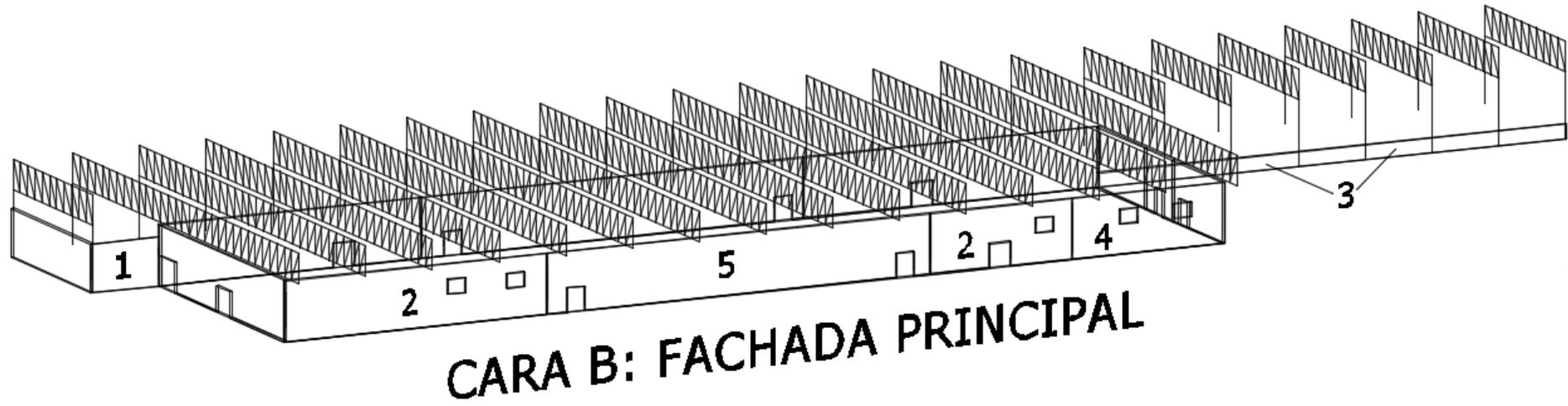


Superficie de huecos abiertos para CARA A:

A00: $132 \times 7,5 = 990 \text{ m}^2$ (todo abierto)

A01: $42 \times 6 + 6 \times 6 + 84 \times 5 = 708 \text{ m}^2$ (cerrado zona del canto de las celosias y resto abierto)

FICHA 2: HUECOS CARA B



Superficie de huecos abiertos para CARA B:

Zona 1: $6 \times 2 = 12 \text{ m}^2$

$6 \times 6 = 36 \text{ m}^2$

Zona 2: $1,60 \times 1,20 \times 3 + 1,60 \times 2,10 = 9,12 \text{ m}^2$

$(23,36 + 12,46) \times 5 = 179,1 \text{ m}^2$

Zona 3 (CANTO DE LAS CELOSIAS): $42 \times 4,8 = 201,6 \text{ m}^2$

$42 \times 6 = 252 \text{ m}^2$

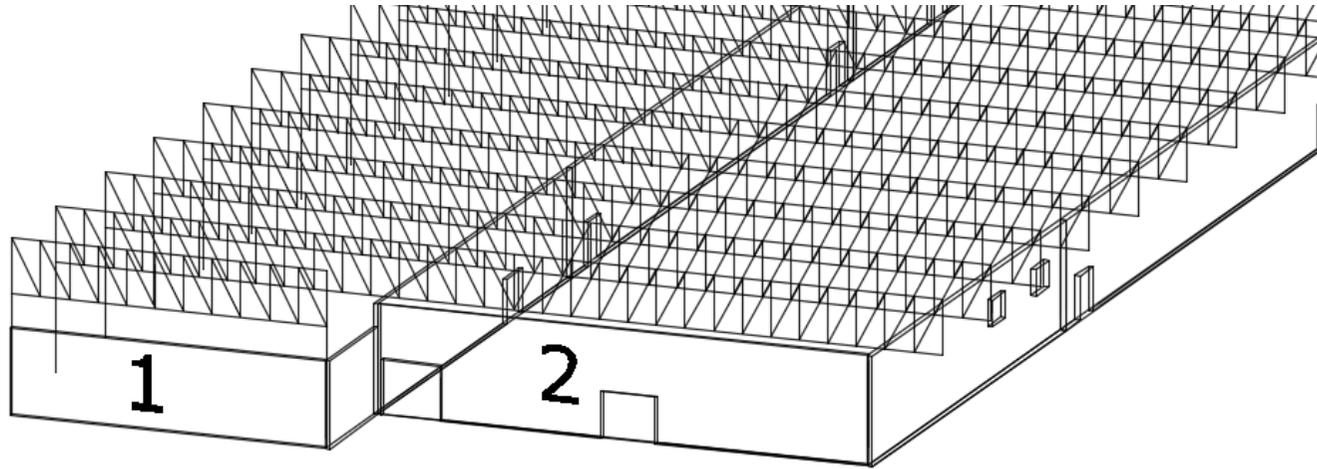
Zona 4: $13,78 \times 5 = 68,9 \text{ m}^2$

Zona 5: $3,20 \times 2,20 \times 2 = 14,08 \text{ m}^2$

$34,41 \times 5 = 172,05 \text{ m}^2$

Zona 6: $84 \times 2,5 + (42 + 6) \times 1,5 = 282 \text{ m}^2$

FICHA 3: HUECOS CARA C



CARA C: LATERAL

Superficie de huecos abiertos: para la CARA C:

Zona 1: $14,85 \times 2 = 29,7 \text{ m}^2$

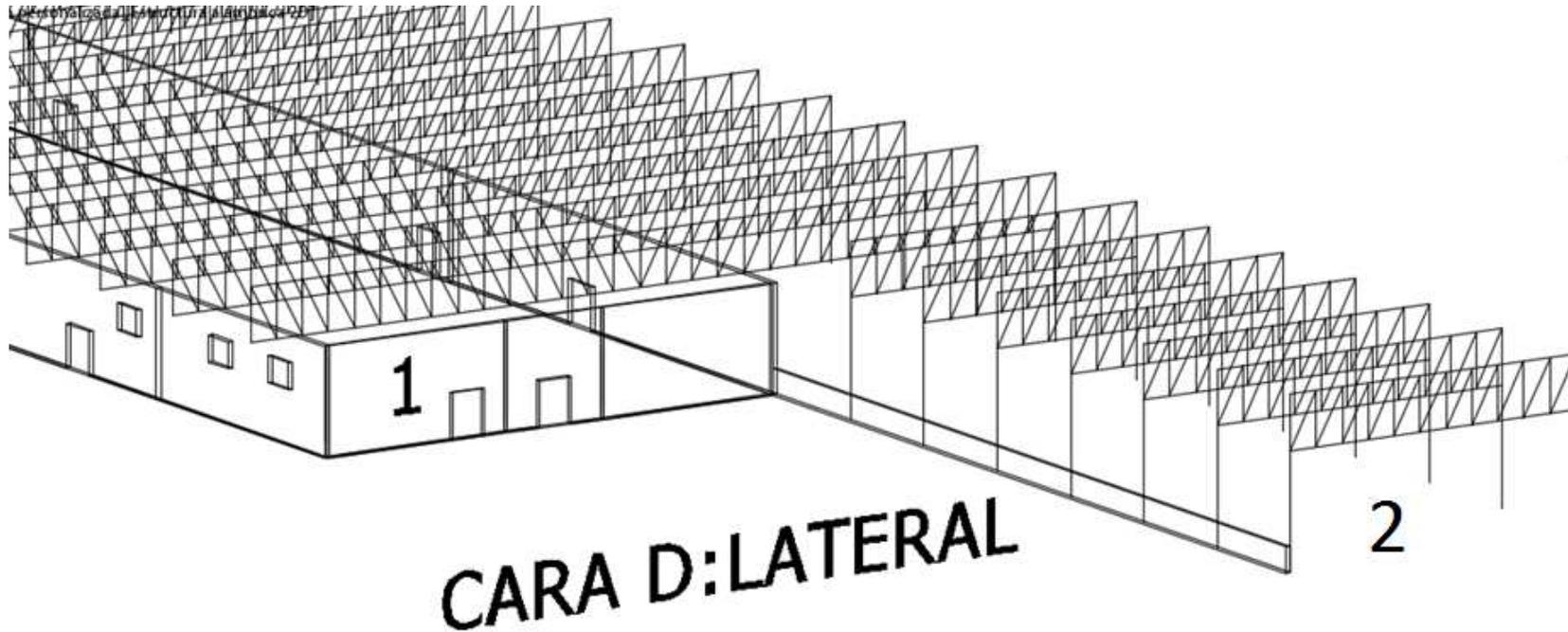
$14,85 \times 6 = 89,1 \text{ m}^2$

Zona 2: $1,60 \times 2,10 + 2,00 \times 2,50 = 8,36 \text{ m}^2$

$27 \times 5 = 135 \text{ m}^2$

Zona 3 (CANTO DE LAS CELOSIAS): $27 \times 2,5 + 14,85 \times 1,5 = 89,775 \text{ m}^2$

FICHA 4: HUECOS CARA D



Superficie de huecos abiertos: para la CARA D:

$$\text{Zona 1: } 1,60 \times 2,10 + 3,20 \times 2,20 = 10,4 \text{ m}^2$$

$$27 \times 5 = 135 \text{ m}^2$$

$$\text{Zona 2: } 14,85 \times 6 = 89,1 \text{ m}^2$$

$$\text{Zona 3 (CANTO DE LAS CELOSIAS): } 27 \times 2,5 + 14,85 \times 1,5 = 89,775 \text{ m}^2$$

FICHA 5: CATALOGO PANELES SANDWICH CUBIERTA

FICHA 6: CATALOGO PANELES SANDWICH TECHO

FICHA 7: CATALOGO TORNILLOS CUBIERTA

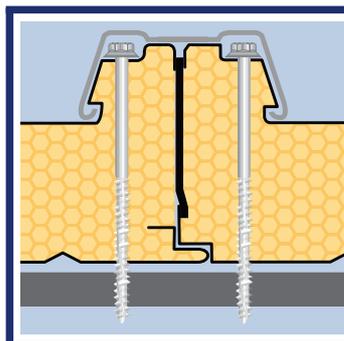
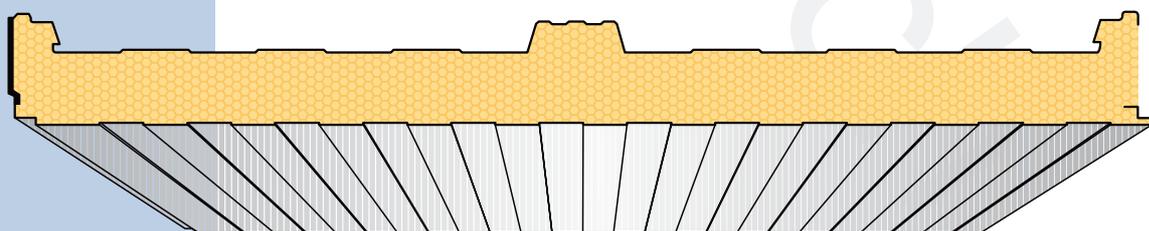
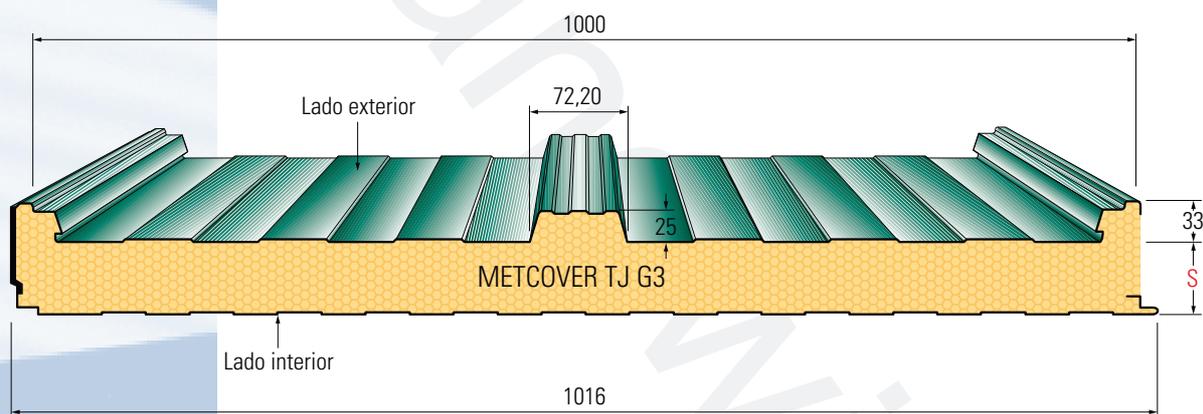
CUBIERTA

ESTANDAR



Panel metálico autoportante aislado en poliuretano destinado a las cubiertas inclinadas con pendiente mínima 3% en faldas sin sobreposición y 6% en faldas con sobreposición.

La nuestra experiencia en el desarrollo y la fabricación de paneles nos ha permitido de realizar METCOVER TJ G3 : panel con tres greclas y con doble fijación escondido, obteniendo en este modo un panel de grande resistencia mecánica y garantía de total tenuta stagna en cualquier estructura portante, sea esta de madera, de acero o de hormigón.



Panel de doble chapa para cubiertas aisladas en poliuretano



Tabla de luces admisibles

Las luces l en metros correspondientes a las sobrecargas p (daN/m²) uniformemente distribuidas, han sido obtenidas por pruebas de carga efectuadas en nuestros laboratorios y garantizan simultáneamente una flecha $f \leq l/200$ y un coeficiente de seguridad conforme con cuanto prescrito por las normas UEAtc correspondientes a los paneles sándwich que han sido elaboradas y son aplicadas por las principales entidades certificadoras europeas.

acero - acero

S mm	K		Peso panel kg/m ² 0,40 + 0,40	 $p = (\text{daN/m}^2)$								 $p = (\text{daN/m}^2)$							
	Kcal m ² h °C	Watt m ² °C		60	80	100	120	150	200	250	60	80	100	120	150	200	250		
30	0,51	0,59	8,07	l =	3,65	3,10	2,70	2,40	2,10	1,75	1,50	3,45	2,90	2,55	2,20	1,90	1,55	1,35	
40	0,40	0,47	8,45	l =	4,05	3,50	3,00	2,65	2,25	1,85	1,50	3,70	3,15	2,70	2,35	1,95	1,60	1,40	
50	0,33	0,39	8,83	l =	4,40	3,70	3,20	2,85	2,45	1,95	1,60	4,00	3,35	2,90	2,60	2,15	1,70	1,45	
60	0,28	0,33	9,21	l =	4,70	3,95	3,45	3,00	2,55	2,00	1,65	4,35	3,65	3,15	2,75	2,30	1,85	1,50	
80	0,22	0,26	9,97	l =	5,10	4,35	3,80	3,40	2,85	2,25	1,85	4,90	4,15	3,60	3,25	2,70	2,05	1,70	

acero - acero

S mm	K		Peso panel kg/m ² 0,50 + 0,40	 $p = (\text{daN/m}^2)$								 $p = (\text{daN/m}^2)$							
	Kcal m ² h °C	Watt m ² °C		60	80	100	120	150	200	250	60	80	100	120	150	200	250		
30	0,51	0,59	8,95	l =	4,50	3,85	3,35	2,95	2,60	2,15	1,85	4,00	3,40	2,95	2,65	2,25	1,90	1,65	
40	0,40	0,47	9,33	l =	5,00	4,25	3,65	3,25	2,75	2,25	1,90	4,45	3,75	3,25	2,85	2,40	1,95	1,70	
50	0,33	0,39	9,71	l =	5,40	4,55	3,95	3,50	3,00	2,40	2,00	4,85	4,05	3,50	3,10	2,60	2,05	1,75	
60	0,28	0,33	10,09	l =	5,75	4,85	4,20	3,70	3,15	2,50	2,05	5,20	4,40	3,85	3,30	2,80	2,20	1,80	
80	0,22	0,26	10,85	l =	6,25	5,35	4,65	4,15	3,50	2,80	2,25	5,90	5,00	4,35	3,85	3,25	2,50	2,05	



Consulte con el ejecutivo comercial de su país para mayores informaciones.

panelsandwich.org

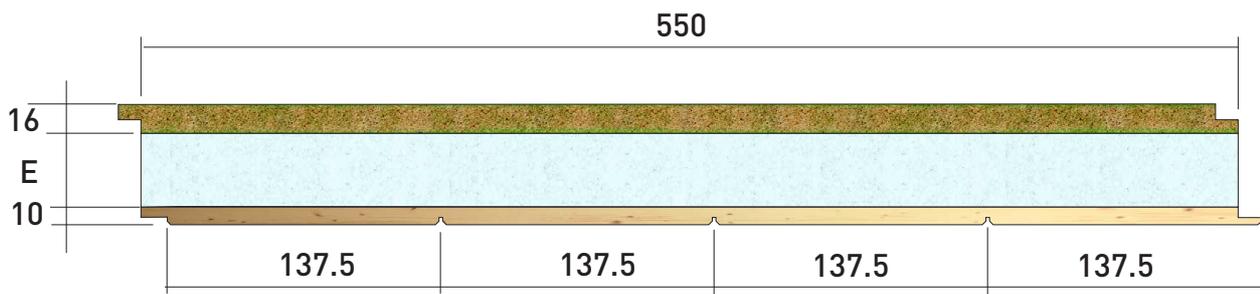
Polígono "Les Canals" parcela n`7 nau E-1 25191 Lleida (SPAIN)
Teléfono: +34 973 228 164 Fax: +34 973 225 707
E-mail: info@panelsandwich.org / www.panelsandwich.org

PANEL SANDWICH MECAR. MADERA-MADERA

Abeto natural+Poliestireno+Tablero Hidrófugo



Panel aislante tipo sándwich con la cara exterior de tablero hidrófugo y la cara interior en abeto natural acabado tipo tarima de gran anchura de paso (137,5 mm) que confiere al panel una total estabilidad dimensional y un acabado estético de prestigio y calidad premium.



Cara interior: Abeto Ranurado (10 mm)

Cara exterior: Tablero Hidrófugo (16 mm)

Núcleo aislante: Poliestireno Extruido, espesores de 30 a 120 mm.

Medidas de tablero 2500 x 550 mm.

Disponibles longitudes hasta 5000 mm y anchos hasta 1100 mm, bajo consulta.

Características Técnicas

Modelo	Dimensiones		Peso [Kg/m ²]	Transmitancia U [W/m ² K]	Resistencia al vapor de agua [MNs/g]*
	Largo x ancho (mm)	Espesor (mm)			
PMP AN 10/40/16	2.500 x 550	66	17,68	0,67	23,75
PMP AN 10/50/16	2.500 x 550	76	17,88	0,56	29,29
PMP AN 10/60/16	2.500 x 550	86	18,08	0,48	34,84
PMP AN 10/80/16	2.500 x 550	106	18,48	0,40	45,95
PMP AN 10/100/16	2.500 x 550	126	18,88	0,32	57
PMP AN 10/120/16	2.500 x 550	146	19,28	0,27	69,10

Conductividad Térmica λ 0,035 [W/m²K]

Tolerancias dimensionales; \pm 2 %

*Datos provisionales

Cuadro de cargas

Modelo	[Kg/m ²] para flecha \leq L/200			Distancia entre ejes (mm)		
	3 apoyos	4 apoyos	5 apoyos	3 apoyos	4 apoyos	5 apoyos
PMP AN 10/40/16	343	518	694	1250	833	625
PMP AN 10/50/16	416	628	840	1250	833	625
PMP AN 10/60/16	491	741	990	1250	833	625
PMP AN 10/80/16	642	968	1293	1250	833	625
PMP AN 10/100/16	795	1198	1600	1250	833	625
PMP AN 10/120/16	950	1430	1909	1250	833	625

Cálculos realizados por el catedrático del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza

Colores y acabados

Abeto Natural

Abeto Lasurado



Sin lasurar



Blanco Intenso



Incoloro



Miel



Castaño



Teka



Roble



Nogal



Mecar 100



Mecar 203



Mecar 213

Otros colores disponibles bajo consulta

	FICHA TECNICA	Referencia	FT SAND
		Fecha	26/01/07
		Revisión	2
		Página	1 de 4
Denominación: TORNILLERIA PARA PANELES SANDWICH		Código	PS, PSL

PS



PSL



1. CARACTERISTICAS

- Para unión de cerramientos y cubiertas tipo panel sandwich a correas y vigas.
- Punta broca: taladra directamente el material sin necesidad de taladro previo
- Punta normal nº 3 para instalación sobre correas (PS) y punta larga nº 5 para instalación sobre vigas (PSL)
- Rosca autorroscante con dos cuerpos de igual paso
- Versiones con arandela de acero galvanizado-EPDM para uniones estancas en fachadas y cubiertas
- Recubrimiento en bicromatado
- Disponible en cuatro (PS) y cinco longitudes (PSL)

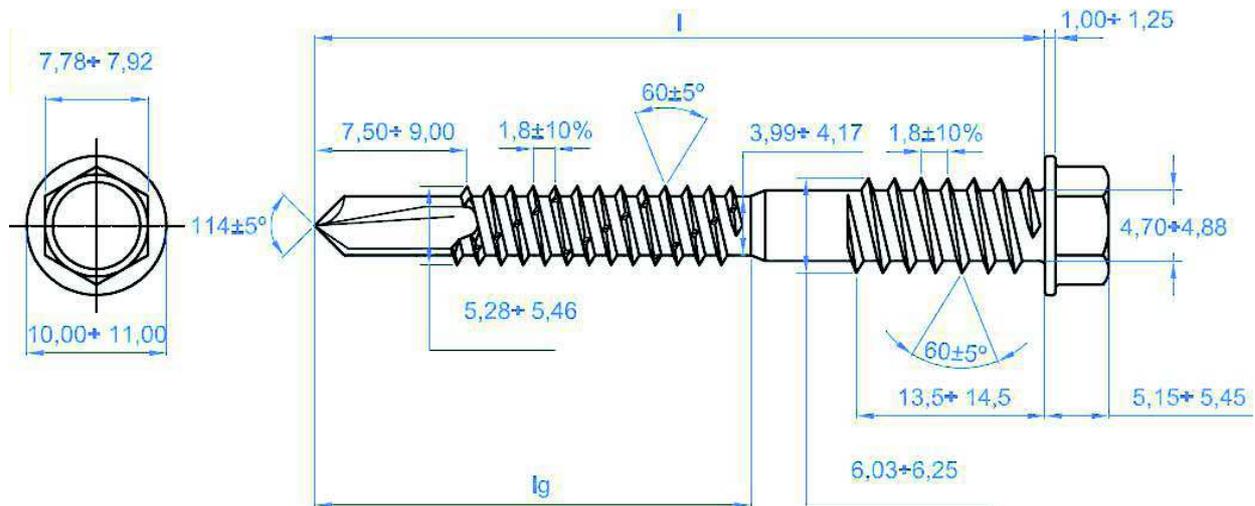
2. MATERIAL

Característica	PS, PSL
Material	Acero especial para tratamiento térmico SAE J403 1022
Dureza superficial	> 500 HV
Dureza núcleo	240 - 450 HV
Profundidad dureza	0.10 – 0.23 mm

Referencia	FT SAND
Fecha	26/01/07
Revisión	2
Página	2 de 4
Denominación: TORNILLERIA PARA PANELES SANDWICH	Código
	PS, PSL

3. MEDIDAS GEOMETRICAS

3.1 PS: TORNILLO PANEL SANDWICH, PUNTA NORMAL



Código	PS55060	PS55082	PS55098	PS55115
S: llave fija [mm]	8	8	8	8
d _k : diámetro arandela cabeza [mm]	10.50	10.50	10.50	10.50
c: espesor arandela cabeza [mm]	1	1	1	1
D ₁ : diámetro exterior rosca ST 5.5 [mm]	5.5	5.5	5.5	5.5
d ₁ : diámetro interior rosca ST 5.5 [mm]	4.1	4.1	4.1	4.1
p ₁ : paso rosca ST 5.5 [mm]	1.8	1.8	1.8	1.8
D ₂ : diámetro exterior rosca ST 6.3 [mm]	6.3	6.3	6.3	6.3
d ₂ : diámetro interior rosca ST 6.3 [mm]	4.8	4.8	4.8	4.8
p ₂ : paso rosca ST 6.3 [mm]	1.8	1.8	1.8	1.8
l: longitudes [mm]	60	82	98	115
Recubrimiento	bicromatado	bicromatado	bicromatado	bicromatado
Capacidad de taladrado [mm]	1.5 – 6.0	1.5 – 6.0	1.5 – 6.0	1.5 – 6.0
Espesor panel sándwich a fijar [mm]	27 - 44	31 - 68	48 - 84	63 - 100
Resistencia característica a tracción* [KN]	14.34	14.34	14.34	14.34
Resistencia característ. a cortadura* [KN]	8.60	8.60	8.60	8.60
Código punta de instalación (boca magnética hexagonal)	BOCA008	BOCA008	BOCA008	BOCA008

1 KN ≈ 100 Kg

- Punta broca: permite taladrar directamente en materiales metálicos, hasta espesor de 6 mm (correas). No es necesario taladro previo
- Velocidad del taladro para la instalación: 1000 – 1800 rpm.
- Rosca autoroscante
- Acabado en bicromatado
- Posibilidad de tornillo montado con arandela EPDM diámetro 16 para asegurar la estanqueidad en paneles instalados en cerramientos y cubiertas exteriores; ver características de la arandela en la Ficha Técnica ARVUL
- Aplicación: fijación de paneles sandwich sobre correas

ANEXO 3.2

CALCULO INFORMATICO

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

INDICE

1. RESULTADOS CORREAS CUBIERTA.....	2
2. ESTRUCTURA CELOSIA 14,85 m	7
2.1. GEOMETRIA.....	7
2.1.1. Barras	7
2.2. Cargas	7
2.2.1. Nudos	7
2.2.2. Barras	8
2.3. Resultados.....	10
2.3.1. Nudos	10
2.3.2. Barras	11

1. RESULTADOS CORREAS CUBIERTA

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: CF-225x2.5	Límite flecha: L
Separación: 1.35 m	Número de vanos: D
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: F

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 88.63 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: CF-225x2.5 Material: S275									
z	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)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	0.675, 126.000, 7.500	0.675, 120.000, 7.500	6.000	10.46	806.27	90.72	0.22	-16.21	0.00
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
Y	Pandeo			Pandeo lateral					
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.					
	β	0.00	1.00	0.00	0.00				
	L _K	0.000	6.000	0.000	0.000				
C ₁	-		1.000						
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	λ̄	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 88.6	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 20.2	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE η = 88.6
Notación: b / t: Relación anchura / espesor λ̄: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante 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 flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector 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. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250$$

$$h / t : \underline{86.0} \checkmark$$

$$b/t \leq 90$$

$$b / t : \underline{28.0} \checkmark$$

$$c/t \leq 30$$

$$c / t : \underline{8.0} \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c/b \leq 0.6$$

$$c / b : \underline{0.286}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{215.00} \text{ mm}$$

b: Ancho de las alas.

$$b : \underline{70.00} \text{ mm}$$

c: Altura de los rigidizadores.

$$c : \underline{20.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

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.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.886} \checkmark$$

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}^+$: 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.675, 126.000, 7.500, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 0.75 \cdot N(EI) + 1.50 \cdot V H1$.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}^-$: 15.20 kN·m

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 17.15 kN·m

Donde:

W_{eff} : Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.

W_{eff} : 65.46 cm³

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.202 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.675, 126.000, 7.500, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 0.75 \cdot N(EI) + 1.50 \cdot V H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 12.66 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{h_w \cdot t \cdot f_{bv}}{\sin \phi \cdot \gamma_{M0}}$$

$$V_{b,Rd} : \underline{62.75} \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{220.30} \text{ mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{90.0} \text{ grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$0.83 < \bar{\lambda}_w < 1.40 \rightarrow f_{bv} = 0.48 \cdot f_{yb} / \bar{\lambda}_w$$

$$f_{bv} : \underline{119.64} \text{ MPa}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$$\bar{\lambda}_w : \underline{1.10}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 51.22 %

Coordenadas del nudo inicial: 38.475, 132.000, 7.500

Coordenadas del nudo final: 38.475, 126.000, 7.500

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V H1$ a una distancia 3.000 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 806 \text{ cm}^4$) ($I_z = 91 \text{ cm}^4$)

2. ESTRUCTURA CELOSIA 14,85 m

2.1. GEOMETRIA

2.1.1. Barras

2.1.1.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	ρ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero conformado en frio	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>ν: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>ρ: Peso específico</i>							

2.2. Cargas

2.2.1. Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (kN)	Dirección		
			X	Y	Z
N1	cargas nudos	11.77	0.000	-1.000	0.000
N1	cargas nudos	26.75	0.000	0.000	1.000
N2	cargas nudos	26.75	0.000	0.000	1.000
N3	cargas nudos	26.75	0.000	0.000	1.000
N4	cargas nudos	26.75	0.000	0.000	1.000
N5	cargas nudos	26.75	0.000	0.000	1.000
N6	cargas nudos	26.75	0.000	0.000	1.000
N7	cargas nudos	26.75	0.000	0.000	1.000
N8	cargas nudos	26.75	0.000	0.000	1.000
N9	cargas nudos	26.75	0.000	0.000	1.000
N10	cargas nudos	26.75	0.000	0.000	1.000
N11	cargas nudos	26.75	0.000	0.000	1.000
N12	cargas nudos	11.77	0.000	1.000	0.000
N12	cargas nudos	26.75	0.000	0.000	1.000
N13	cargas nudos	10.50	0.000	-1.000	0.000
N14	cargas nudos	0.40	0.000	0.000	-1.000
N15	cargas nudos	0.40	0.000	0.000	-1.000
N16	cargas nudos	0.40	0.000	0.000	-1.000
N17	cargas nudos	0.40	0.000	0.000	-1.000

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (kN)	Dirección		
			X	Y	Z
N18	cargas nudos	0.40	0.000	0.000	-1.000
N19	cargas nudos	0.40	0.000	0.000	-1.000
N20	cargas nudos	0.40	0.000	0.000	-1.000
N21	cargas nudos	0.40	0.000	0.000	-1.000
N22	cargas nudos	0.40	0.000	0.000	-1.000
N23	cargas nudos	0.40	0.000	0.000	-1.000
N24	cargas nudos	10.50	0.000	1.000	0.000

2.2.2. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
CALCULO INFORMATICO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N1	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N1	Peso propio	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N2	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N2	Peso propio	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N3	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N3	Peso propio	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N4	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N4	Peso propio	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N5	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N5	Peso propio	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N6	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N6	Peso propio	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N7	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N7	Peso propio	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N8	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N8	Peso propio	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N9	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N9	Peso propio	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N10	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N10	Peso propio	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N11	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N11	Peso propio	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N12	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N13	Peso propio	0.000	0.000	4.530	0.00	0.00	0.00
	cargas nudos	0.000	0.000	-163,450	0.00	0.00	0.00
N24	Peso propio	0.000	0.000	4.530	0.00	0.00	0.00
	cargas nudos	0.000	0.000	-163,250	0.00	0.00	0.00

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	
N6/N7	Peso propio	N	-8.215	-8.215	-8.215	-8.215	-8.215	-8.215	-8.215	-8.215
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.063	-0.035	-0.007	0.022	0.050	0.078	0.107	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00	-0.02	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	cargas nudos	N	302,140	302,140	302,140	302,140	302,140	302,140	302,140	302,140
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.32	-0.34	-0.37	-0.40	-0.42	-0.45	-0.47	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	
N16/N17	Peso propio	N	6.585	6.585	6.585	6.585	6.585	6.585	6.585	6.585
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.125	-0.096	-0.068	-0.040	-0.011	0.017	0.045	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.04	-0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.02	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	cargas nudos	N	-280,610	-280,610	-280,610	-280,610	-280,610	-280,610	-280,610	-280,610
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.07	-0.07	-0.21	-0.35	-0.50	-0.64	-0.78	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
CALCULO INFORMATICO

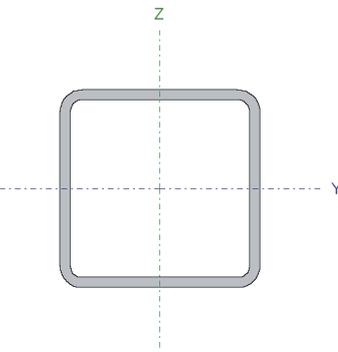
Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N23/N1 1	Peso propio	N	3.473	3.489	3.504	3.536	3.551	3.567	3.599	3.614	3.630
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.03	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.02
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	cargas nudos	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vy	105,080	105,080	105,080	105,080	105,080	105,080	105,080	105,080	105,080
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.789	-0.789	-0.789	-0.789	-0.789	-0.789	-0.789	-0.789	-0.789
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-0.83	-0.67	-0.51	-0.20	-0.04	0.12	0.44	0.59	0.75

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.201 m	0.603 m	0.804 m	1.206 m	1.609 m	1.810 m	2.212 m	2.413 m
N14/N 1	Peso propio	N	4.677	4.699	4.742	4.764	4.807	4.850	4.872	4.915	4.936
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.105	-0.090	-0.061	-0.047	-0.018	0.012	0.026	0.055	0.070
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.05	-0.03	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02	0.00	-0.01
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	cargas nudos	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vy	163,620	163,620	163,620	163,620	163,620	163,620	163,620	163,620	163,620
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.502	0.502	0.502	0.502	0.502	0.502	0.502	0.502	0.502
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.65	0.55	0.34	0.24	0.04	-0.16	-0.26	-0.46	-0.56

2.3.2.2. Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 10 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Barra N6/N7

Perfil: SHS 90x5.0 Material: Acero (S275)							
	Nodos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N6	N7	1.350	16.34	192.06	192.06	315.81
<i>Notas:</i> (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	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	1.350	1.350	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
<i>Notación:</i> β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras traccionadas no debe superar el valor 3.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: **0.45** ✓

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 16.34 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 2184.23 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 2184.23 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 2184.23 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 192.06 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 192.06 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>315.81</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>81000</u> MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>1.350</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>1.350</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i₀ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ : <u>4.85</u> cm
$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$	
Siendo:	
i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>3.43</u> cm i_z : <u>3.43</u> cm
y₀ , z₀ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ : <u>0.00</u> mm z₀ : <u>0.00</u> mm

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:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

16.00 ≤ 305.45 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>80.00</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>5.00</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>8.00</u> cm ²
A_{fc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>4.50</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)

Se debe satisfacer:

η : 0.862 ✓

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·cargasnudos.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 368.81 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

N_{t,Rd} : 427.98 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 16.34 cm²

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

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:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.047 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁺ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·cargasnudos.

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁻ : 0.66 kN·m

El momento flector resistente de cálculo **M_{c,Rd}** viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

M_{c,Rd} : 14.21 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} : 54.25 cm³

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

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

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 : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·cargasnudos.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.29 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 120.97 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 8.00 cm²

$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d : Altura del alma.

d : 80.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.00 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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$16.00 < 64.71$$



Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{16.00}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación 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 cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.10 \text{ kN} \leq 60.48 \text{ kN}$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.35 \cdot \text{cargas nudos}$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.10} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{120.97} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.908} \checkmark$$

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \eta < \underline{0.001} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N7, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·cargasnudos.

Donde:

N_{t,Ed} : Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.	N_{t,Ed} : <u>368.81</u> kN
M_{y,Ed}, M_{z,Ed} : Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	M_{y,Ed} : <u>0.65</u> kN·m M_{z,Ed} : <u>0.00</u> kN·m
Clase : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : <u>1</u>
N_{pl,Rd} : Resistencia a tracción.	N_{pl,Rd} : <u>427.98</u> kN
M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z} : Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	M_{pl,Rd,y} : <u>14.21</u> kN·m M_{pl,Rd,z} : <u>14.21</u> kN·m
Resistencia a pandeo : (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)	
M_{ef,Ed} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	M_{ef,Ed} : <u>0.00</u> kN·m

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

σ_{com,Ed}: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. **σ_{com,Ed}** : 0.00 MPa

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A} < 0 \rightarrow \sigma_{com,Ed} = 0$$

W_{y,com}: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

W_{y,com} : 54.25 cm³

A: Área de la sección bruta.

A : 16.34 cm²

M_{b,Rd,y}: Momento flector resistente de cálculo.

M_{b,Rd,y} : 14.21 kN·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·cargasnudos.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$0.10 \text{ kN} \leq 60.48 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \frac{0.10}{\quad} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{120.97}{\quad} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

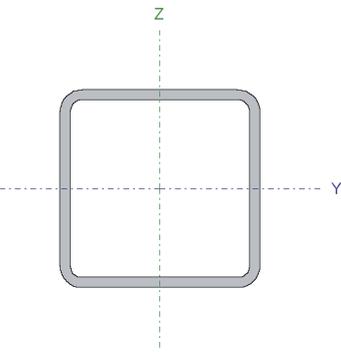
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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.

Barra N16/N17

Perfil: SHS 90x5.0							
Material: Acero (S275)							
	Nodos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N16	N17	1.350	16.34	192.06	192.06	315.81
	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	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	1.350	1.350	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							

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 0.45 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 16.34 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 2184.23 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 2184.23 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 2184.23 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 192.06 cm⁴

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>192.06</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>315.81</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>81000</u> MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>1.350</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>1.350</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i₀ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ : <u>4.85</u> cm
$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$	
Siendo:	
i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>3.43</u> cm i_z : <u>3.43</u> cm
y₀ , z₀ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ : <u>0.00</u> mm z₀ : <u>0.00</u> mm

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:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

16.00 ≤ 305.45 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>80.00</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>5.00</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>8.00</u> cm ²
A_{fc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>4.50</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)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.792} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.911} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.35 \cdot \text{cargas nudos}$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{338.84} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{427.98} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{16.34} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{371.74} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{16.34} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.87}$$

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\chi_z : \underline{0.87}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$\phi_y : \underline{0.66}$$

$$\phi_z : \underline{0.66}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.49}$$

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.45}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.45}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{2184.23} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{2184.23} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{2184.23} \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.040} \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N19, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·cargasnudos.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.57} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{14.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{54.25} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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

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 : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·cargasnudos.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.15 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 120.97 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 8.00 cm²

$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d : Altura del alma.

d : 80.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.00 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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

16.00 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 16.00

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

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 comprobación 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 cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.10 kN ≤ 60.48 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·cargasnudos.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.10 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 120.97 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.832} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.961} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.941} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{és}imos se producen en el nudo N19, para la combinaci3n de acciones 0.8·PP+1.35·cargasnudos.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresi3n solicitante de c3lculo p^{és}imo. **N_{c,Ed}** : 338.84 kN
M_{y,Ed}, **M_{z,Ed}**: Momentos flectores solicitantes de c3lculo p^{és}imos, segun los ejes Y y Z, respectivamente. **M_{y,Ed}** : 0.57 kN·m
M_{z,Ed} : 0.00 kN·m
Clase: Clase de la secci3n, segun la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple. **Clase** : 1

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresi3n de la secci3n bruta. **N_{pl,Rd}** : 427.98 kN
M_{pl,Rd,y}, **M_{pl,Rd,z}**: Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones pl3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. **M_{pl,Rd,y}** : 14.21 kN·m
M_{pl,Rd,z} : 14.21 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Articulo 6.3.4.2)

A: 3rea de la secci3n bruta. **A** : 16.34 cm²
W_{pl,y}, **W_{pl,z}**: M3dulos resistentes pl3sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **W_{pl,y}** : 54.25 cm³
W_{pl,z} : 54.25 cm³
f_{yd}: Resistencia de c3lculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: L3mite el3stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa
γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : 1.05

k_y, **k_z**: Coeficientes de interacci3n.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad k_y : \underline{1.23}$$

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_z : \underline{1.23}$$

C_{m,y}, **C_{m,z}**: Factores de momento flector uniforme equivalente. **C_{m,y}** : 1.00
C_{m,z} : 1.00

χ_y, **χ_z**: Coeficientes de reducci3n por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **χ_y** : 0.87
χ_z : 0.87

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.45}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.45}$$

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·cargasnudos.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$0.10 \text{ kN} \leq 60.48 \text{ kN}$$



Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.10} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd,z} : \underline{120.97} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

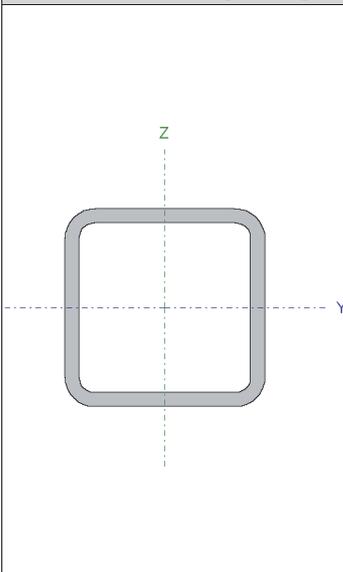
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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.

Barra N14/N1

Perfil: SHS 80x6.0							
Material: Acero (S275)							
	Nodos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N14	N1	2.413	16.81	148.00	148.00	251.29
	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	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	2.413	2.413	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							

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: **0.94** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 16.81 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 526.82 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 526.82 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 526.82 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 148.00 cm⁴

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>148.00</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>251.29</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>81000</u> MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>2.413</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>2.413</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i₀ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ : <u>4.20</u> cm
$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$	
Siendo:	
i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>2.97</u> cm i_z : <u>2.97</u> cm
y₀ , z₀ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ : <u>0.00</u> mm z₀ : <u>0.00</u> mm

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:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

11.33 ≤ 298.70 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>68.00</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>6.00</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>8.16</u> cm ²
A_{fc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>4.80</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)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.466} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.807} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·cargasnudos.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{N_{c,Ed}} : \underline{205.25} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$$\mathbf{N_{c,Rd}} : \underline{440.29} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{16.81} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M0}} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$\mathbf{N_{b,Rd}} : \underline{254.23} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{16.81} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M1}} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\mathbf{\chi_y} : \underline{0.58}$$

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\chi_z : 0.58$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$\phi_y : 1.12$$

$$\phi_z : 1.12$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : 0.49$$

$$\alpha_z : 0.49$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : 0.94$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.94$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : 526.82 \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : 526.82 \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : 526.82 \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.064 \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·cargasnudos.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 0.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : 12.94 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : 1$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : 49.39 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

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 : 0.006 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·cargasnudos.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.77 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 123.39 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 8.16 cm²

$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d : Altura del alma.

d : 68.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.00 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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

11.33 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 11.33

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

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 comprobación 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 cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.59 kN \leq 61.69 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·cargasnudos.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.59 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 123.39 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.530} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.910} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.869} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N14, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·cargasnudos.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **N_{c,Ed}** : 205.25 kN
M_{y,Ed}, **M_{z,Ed}**: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. **M_{y,Ed}**⁺ : 0.83 kN·m
M_{z,Ed}⁺ : 0.00 kN·m
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta. **N_{pl,Rd}** : 440.29 kN
M_{pl,Rd,y}, **M_{pl,Rd,z}**: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. **M_{pl,Rd,y}** : 12.94 kN·m
M_{pl,Rd,z} : 12.94 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A:  rea de la sección bruta. **A** : 16.81 cm²
W_{pl,y}, **W_{pl,z}**: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **W_{pl,y}** : 49.39 cm³
W_{pl,z} : 49.39 cm³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

 _{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. ** _{M1}** : 1.05

k_y, **k_z**: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad k_y : \underline{1.59}$$

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_z : \underline{1.59}$$

C_{m,y}, **C_{m,z}**: Factores de momento flector uniforme equivalente. **C_{m,y}** : 1.00
C_{m,z} : 1.00

 _y, ** _z**: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. ** _y** : 0.58
 _z : 0.58

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.94}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.94}$$

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·cargasnudos.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$0.59 \text{ kN} \leq 61.69 \text{ kN}$$



Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.59} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd,z} : \underline{123.39} \text{ kN}$$

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.

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

TOMO III

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

ANEXO 4

FONTANERIA

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

INDICE

1. MEMORIA	2
1.1. NORMATIVA.....	2
1.2. DESCRIPCION DE LA INSTALACION	2
2. CALCULOS	3
2.1. CALCULOS SUMINISTRO DE AGUA FRIA.....	3
2.1.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO.....	3
2.1.2. CALCULOS.....	4
2.1.3. DIMENSIONADO DE LA INSTALACION Y COMPROBACION DE LA PRESION	7
2.2. CALCULOS SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE SANITARIA	14
2.3. CALCULO DEL AISLAMIENTO TERMICO DE LAS TUBERIAS	15
2.3.1. COQUILLAS DE POLIETILENO	15
A. CONDUCTIVIDAD TERMICA.....	15
B. ESPESOR	15
C. RANGO DE TEMPERATURA DE TRABAJO.....	16
D. PERMEABILIDAD O RESISTENCIA A LA DIFUSION DE VAPOR DE AGUA.....	16
E. REACCION AL FUEGO.....	16

1. MEMORIA

En este anejo se procederá al dimensionado de la instalación de suministro de agua. Para el diseño de la instalación de suministro de agua se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación:

1.1. NORMATIVA

- CTE, Documento Básico HS 4 Suministro de Agua.

1.2. DESCRIPCION DE LA INSTALACION

En este anexo se va a proceder al dimensionamiento de la instalación de suministro de agua fría y el suministro de agua caliente sanitaria, esta edificación está ubicada en la ciudad de Palencia, la empresa suministradora de agua de la ciudad de Palencia, AGUONA, nos ha proporcionado la presión inicial con la que llega a la zona donde se va a proceder a la construcción de la Estación de Autobuses, el dato proporcionado es el de 45 mca, con este dato se realizara el dimensionado de la red, en función de la velocidad y el caudal del agua por la misma.

La instalación dimensionada será capaz de realizar el suministro a los diferentes elementos del edificio:

Elemento	Número
Lavabos	23
Inodoros	22
Duchas	4
Fregadero	4
Lavavajillas	2
Máquina de hielos	1

Tabla 1: Aparatos sanitarios

Con el número de elementos, obtenemos los caudales, diámetros y presiones de las diferentes tuberías, para ello se utilizara el CTE DB HS-4.

La instalación completa se realizara por encima del falso techo, en nuestro caso, una altura aproximada de 3,5 metros.

El tubo de alimentación que va desde la acometida de la calle hasta la arqueta del contador general, la cual se encontrara en un lateral del edificio, ira enterrada bajo la acera a una profundidad de 0,8 metros. El resto de la instalación ira por encima del falso techo.

Se dispondrán de una acometida general, de la que saldrán dos redes diferenciadas:

RAMAL B.1: suministrara agua para la zona de los aseos públicos, vestuarios y baños de la sala de conductores y cafetería.

RAMAL B.2: suministrara agua para la zona de los aseos de las instalaciones, y los aseos de la zona de las oficinas.

2. CALCULOS

2.1. CALCULOS SUMINISTRO DE AGUA FRIA

La instalación del suministro de agua fría para el edificio, al ser un edificio muy grande, con muchos elementos, se ha procedido a dividir la instalación en 2 ramales, (EN EL PLANO VIENE ESPECIFICADO COMO ES), en cada ramal se compondrán de varios tramos.

El ramal B.1, tendrá 2 tramos en los que encontraremos varios elementos.

Ramal B.1.1: tendrá 2 tramos en los que encontraremos varios elementos.

Ramal B.1.1.1: 4 tramos en los que encontraremos varios elementos.

Ramal B.1.1.2: 4 tramos en los que encontraremos varios elementos.

Ramal B.1.2: tendrá 1 tramo en los que encontraremos varios elementos.

El ramal B.2: 3 tramos en los que encontraremos varios elementos.

En cada ramal encontraremos elementos como lavabos, inodoros, duchas, fregaderos, lavavajillas y máquina de hielos.

Los materiales a utilizar son acero galvanizado tanto para agua fría, como para agua caliente.

2.1.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Según el CTE BD HS-4, los aparatos tendrán un caudal de suministro mínimo de agua que deben cumplir, y también se tiene que cumplir con las exigencias del OGUA de ahorro de agua colocando filtros en la salida de todos los grifos, así como alcachofas en las duchas para el mejor aprovechamiento del agua.

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
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
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con sistema	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con sistema (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	-

Tabla 2: Caudal de cada aparato

Para nuestro caso, tomamos:

Lavabos, el caudal mínimo será de 0,10 l/s

Inodoro con fluxómetro, el caudal mínimo será de 1,25 l/s.
 Ducha, el caudal mínimo será de 0,20 l/s.
 Urinarios, el caudal mínimo será de 0,15 l/s.
 Fregadero no doméstico, el caudal mínimo será de 0,30 l/s.
 Lavavajillas, el caudal mínimo será de 0,25 l/s.
 Máquina de hielos, el caudal mínimo será de 0,20 l/s.

Como consideraciones previas, expuestas en el DB HS-4, apartado 2.1.3, párrafo 2,3,:

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

100 kPa para grifos comunes
 150kPa para fluxores y calentadores

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

2.1.2. CALCULOS

A continuación se procede al cálculo del caudal máximo por cada tramo y el caudal total para cada ramal, partiremos para ramal, del punto más desfavorable, y se le ira sumando los caudales instantáneos mínimos de cada aparato que previamente hemos obtenido de la tabla 2.1.

El cálculo del caudal se realizara mediante la siguiente expresión:

$$Q = K_p * Q_t$$

Donde:

$$K_p = \frac{1,2}{\sqrt{n-1}}$$

Donde:

Q , es el caudal necesario de calculo
 Kp = coeficiente de simultaneidad
 N = número de elementos
 Qt = suma de los caudales de todos los aparatos.

El valor de Kp, coeficiente de simultaneidad, va a depender si, en ese momento, todos los aparatos van a estar en funcionamiento, por ello, se tomara el valor de 1, en aquellos elementos donde se considere que puedan ser usados a la vez, en el otro caso, se procederá al cálculo de Kp, con la formula antes mencionada.

RAMAL B.2

TRAMO	ELEMENTO	NUMERO	CAUDAL (L/S)	Kp
1 - 2	Inodoro	2	2,5	1
	Lavabo	3	0,3	
	Urinario	2	0,3	
2 - 3	Inodoro	2	2,5	1
	Lavabo	2	0,2	
	Fregadero	1	0,3	
3 - 4	Inodoro	1	1,25	1
	Lavabo	1	0,2	

Tabla 3: Características del Ramal B.2.

RAMAL B.1.1.1:

TRAMO	ELEMENTO	NUMERO	CAUDAL (L/S)	Kp
-------	----------	--------	--------------	----

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
FONTANERIA

1 – 2	Lavabo	7	0,7	1
2 – 3	Inodoro	6	7,5	1
3 – 4	Lavabo	2	0,2	1
	Inodoro	2	2,5	
5 – 6	Ducha	2	0,4	1
	Inodoro	2	2,5	
	Lavabo	2	0,2	

Tabla 4: Características del Ramal B.1.1.1.

RAMAL B.1.1.2:

TRAMO	ELEMENTO	NUMERO	CAUDAL (L/S)	Kp
1 – 2	Ducha	2	0,4	1
	Inodoro	2	2,5	
	Lavabo	2	0,2	
2 - 3	Lavabo	5	1,0	1
	Fregadero	1	0,3	
3 – 4	Urinario	5	0,75	1
4 – 5	Inodoro	6	7,5	1

Tabla 5: Características del Ramal B.1.1.2.

RAMAL B.1.2:

TRAMO	ELEMENTO	NUMERO	CAUDAL (L/S)	Kp
1 – 2	Fregadero	1	0,3	1
	Lavavajillas	2	0,5	
	Máquina de hielos	1	0,2	
	Fregadero	1	0,3	

Tabla 6: Características del Ramal B.1.2.

En la siguiente tabla se muestran en cada Ramal, el tramo en el que estamos, el caudal por el mismo, el coeficiente de simultaneidad, y por último el caudal punta de cada tramo.

RAMAL A - B:

TRAMO	CAUDAL (L/S)	kP	Q = Kp * Qt
A - B	35,4	1	35,4

Tabla 7: Caudal del Ramal A – B

RAMAL B.1:

TRAMO	CAUDAL (L/S)	kP	Q = Kp * Qt
B.1.1 y B.1.2	(26,65 + 1,3)	1	27,95

Tabla 8: Caudal del Ramal B.1

RAMAL B.2:

TRAMO	CAUDAL (L/S)	kP	Q = Kp * Qt
1 - 2	3,0	1	3,0
2 - 3	3,0	1	6,0
3 - 4	1,45	1	7,45

Tabla 9: Caudal del Ramal B.2

RAMAL B.1.1:

TRAMO	CAUDAL (L/S)	kP	Q = Kp * Qt
B.1.1.1 y B.1.1.2	(14 + 12,65)	1	26,65

Tabla 10: Caudal del Ramal B.1.1

RAMAL B.1.2:

TRAMO	CAUDAL (L/S)	kP	Q = Kp * Qt
1 - 2	1,3	1	1,3

Tabla 11: Caudal del Ramal B.1.2

RAMAL B.1.1.1:

TRAMO	CAUDAL (L/S)	kP	Q = Kp * Qt
1 - 2	0,7	1	0,7
2 - 3	7,5	1	8,2
3 - 4	2,7	1	10,9
4 - 5	3,1	1	14

Tabla 12: Caudal del Ramal B.1.1.1

RAMAL B.1.1.2:

TRAMO	CAUDAL (L/S)	kP	Q = Kp * Qt
1 - 2	3,1	1	3,1
2 - 3	1,3	1	4,4
3 - 4	0,75	1	5,15
4 - 5	7,5	1	12,65

Tabla 13: Caudal del Ramal B.1.1.2

2.1.3. DIMENSIONADO DE LA INSTALACION Y COMPROBACION DE LA PRESION

Una vez calculados los caudales punta para cada tramo de la instalación, se procederá a calcular el resto de datos, para ello tenemos que calcular para ramal, una serie de datos, como son el diámetro, la velocidad, las pérdidas de carga.

El material utilizado en la instalación es de acero galvanizado, por lo tanto se calcularan las velocidades, diámetros y pérdidas de cargas mirando en el ábaco para el cálculo de tuberías de acero.

Otro aspecto que tenemos que tener en cuenta, es la potencia que tiene la calle en la zona donde se localiza nuestro edificio, ya que tenemos que saber si es capaz de abastecer a todos los aparatos del edificio, para ello procedemos a rellenar la siguiente tabla de predimensionamiento por el método de las longitudes equivalentes.

TABLA DE PREDIMENSIONAMIENTO POR EL MÉTODO DE LAS LONGITUDES EQUIVALENTES

RAMAL A – B

Tramo	Q	D	Vel.	j	L	L _e de accesorios	L _t L + L _e	J L _t · j	P _i inicial	P _i - J	H + si baja - si sube	P _f A comprobar
n °	l/s	mm	m/s	mca/m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A - B	35,4	150	1,2	0,01	30,10	18,86	48,96	0,489	45	44,51	-0,8	43,71

Tabla 14: Predimensionado de la red de tuberías del Ramal A - B

RAMAL B.1

Tramo	Q	D	Vel.	j	L	L _e de accesorios	L _t L + L _e	J L _t · j	P _i inicial	P _i - J	H + si baja - si sube	P _f A comprobar
n °	l/s	mm	m/s	mca/m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
B.1.1 – B1.2	27,95	150	1,2	0,01	0,50	15,66	16,16	0,16	28,71	28,55	-3,5	25,05

Tabla 15: Predimensionado de la red de tuberías del Ramal B.1

RAMAL B.2

Tramo	Q	D	Vel.	j	L	L _e de accesorios	L _t L + L _e	J L _t · j	P _i inicial	P _i - J	H + si baja - si sube	P _f A comprobar
n ^o	l/s	mm	m/s	mca/m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
3 - 4	7,45	80	1,3	0,035	6,94	17,47	24,41	0,85	28,71	27,86	0	27,86
2 - 3	6	65	1,5	0,06	31,04	19,96	51	3,06	27,86	24,8	3,5	28,3
1 - 2	3	50	1,5	0,09	9,08	7,37	16,43	1,48	28,3	26,82	0	26,82

Tabla 16: Predimensionado de la red de tuberías del Ramal B.2

RAMAL B.1.1

Tramo	Q	D	Vel.	j	L	L _e de accesorios	L _t L + L _e	J L _t · j	P _i inicial	P _i - J	H + si baja - si sube	P _f A comprobar
n ^o	l/s	mm	m/s	mca/m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
B.1.1.1 - B.1.1.2	26,65	150	1,2	0,01	64,60	9	73,6	0,736	25,05	24,31	0	24,31

Tabla 17: Predimensionado de la red de tuberías del Ramal B.1.1

RAMAL B.1.2

Tramo	Q	D	Vel.	j	L	L _e de accesorios	L _t L + L _e	J L _t · j	P _i inicial	P _i - J	H + si baja - si sube	P _f A comprobar
n ^o	l/s	mm	m/s	mca/m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
1 - 2	2,3	50	1,3	0,06	85,95	28,75	114,7	6,88	25,05	18,17	3,5	21,67

Tabla 18: Predimensionado de la red de tuberías del Ramal B.1.2

RAMAL B.1.1.1

Tramo	Q	D	Vel.	j	L	L _e de accesorios	L _t L + L _e	J L _t · j	P _i inicial	P _i - J	H + si baja - si sube	P _f A comprobar
n °	l/s	mm	m/s	mca/m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
4 – 5	14	100	1,3	0,025	23,36	30,6	53,96	1,35	24,31	22,87	0	22,87
3 – 4	10,9	100	1,3	0,030	11,5	23,58	35,08	1,05	22,87	19,97	0	19,97
2 – 3	8,2	80	1,5	0,04	14,88	28,04	42,92	1,71	19,97	18,18	0	18,18
1 - 2	0,7	25	1,7	0,3	21,08	7,56	28,64	8,59	18,18	15,76	3,5	19,23

Tabla 19: Predimensionado de la red de tuberías del Ramal B.1.1.1

RAMAL B.1.1.2

Tramo	Q	D	Vel.	j	L	L _e de accesorios	L _t L + L _e	J L _t · j	P _i inicial	P _i - J	H + si baja - si sube	P _f A comprobar
n °	l/s	mm	m/s	mca/m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
4 – 5	12,65	100	1,3	0,03	18,58	29,53	48,11	1,44	24,31	22,96	0	22,96
3 – 4	5,15	65	1,5	0,07	25,2	16,31	41,51	2,90	22,96	21,91	0	21,91
2 – 3	4,4	65	1,5	0,07	8,71	16,91	25,62	1,79	21,91	20,2	0	20,2
1 - 2	3,1	50	1,5	0,09	12,27	15,03	27,3	2,45	20,2	11,61	3,5	15,11

Tabla 20: Predimensionado de la red de tuberías del Ramal B.1.1.2

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
FONTANERIA

Mirando los resultados, vemos que la presión de la acometidas la adecuada para la instalación que queremos montar en nuestro edificio.

Todos los tramos de tubería que tenemos que colocar, tienen los diámetros exigidos por la tabla 4.2 del CTE DB HS-4:

Tabla 4.2 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
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario 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

Tabla 21: Diámetros de las derivaciones de los aparatos

La longitud de los accesorios de la instalación serán los siguientes:

RAMAL A - B:

TRAMO	Accesorio	Cantidad
A - B	Válvula compuerta abierta	1
	Contador general	1
	Curva 90°	2
	Te derivación a ramal	1

Tabla 22: Características accesorios

RAMAL B.1:

TRAMO	Accesorio	Cantidad
B.1.1 y B.1.2	Válvula compuerta abierta	1
	Curva 90°	2
	Te derivación a ramal	2

Tabla 23: Características accesorios

RAMAL B.2:

TRAMO	Accesorio	Cantidad
1 - 2	Válvula compuerta abierta	7
	Curva 90°	5
	Te paso recto	5
	Llave de paso	1
2 - 3	Válvula compuerta abierta	4
	Curva 90°	6
	Te paso recto	4
	Llave de paso	1
3 - 4	Válvula compuerta abierta	3
	Curva 90°	6
	Te paso recto	4
	Llave de paso	1

Tabla 24: Características accesorios

RAMAL B.1.1:

TRAMO	Accesorio	Cantidad
B.1.1.1 y B.1.1.2	Curva 90°	1
	Te paso recto	1

Tabla 25: Características accesorios

RAMAL B.1.2:

TRAMO	Accesorio	Cantidad
1 - 2	Válvula compuerta abierta	6
	Curva 90°	7
	Te paso recto	5
	Llave de paso	1
	Contador individual	1

Tabla 26: Características accesorios

RAMAL B.1.1.1:

TRAMO	Accesorio	Cantidad
1 – 2	Válvula compuerta abierta	7
	Curva 90°	4
	Te paso recto	7
	Llave de paso	1
2 – 3	Válvula compuerta abierta	9
	Curva 90°	4
	Te paso recto	7
	Llave de paso	1
3 – 4	Válvula compuerta abierta	4
	Curva 90°	6
	Te paso recto	4
	Llave de paso	1
4 – 5	Válvula compuerta abierta	6
	Curva 90°	4
	Te paso recto	9
	Llave de paso	2

Tabla 27: Características accesorios

RAMAL B.1.1.2:

TRAMO	Accesorio	Cantidad
1 – 2	Válvula compuerta abierta	6
	Curva 90°	4
	Te paso recto	7
	Llave de paso	2
2 - 3	Válvula compuerta abierta	6
	Curva 90°	7
	Te paso recto	7
	Llave de paso	2
3 – 4	Válvula compuerta abierta	5
	Curva 90°	4
	Te paso recto	5
	Llave de paso	1
4 – 5	Válvula compuerta abierta	6
	Curva 90°	4
	Te paso recto	7
	Llave de paso	1

Tabla 28: Características accesorios

En nuestro caso, como la tubería es de acero es necesario según el CTE DB HS-4, colocar un filtro en forma de Y, cuya función será la de retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones.

Se instalara a continuación de la llave de corte general en el armario o arqueta del contador. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral d filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con una malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.

Como este filtro se encontrara en la arqueta del contador se puede realizar de manera adecuada las operaciones de limpieza además de que dispondrá de un bypass incorporado en el propio filtro para poder realizar estas operaciones de limpieza son necesidad de corte del suministro de agua.

Otro aspecto importante, es el tema del agua potable, en la zona donde se va a construir el edificio, el agua es totalmente potable.

En cuanto a las dimensiones del armario o arqueta de contador, estas vendrán normalizadas en el DB HS-4, en la tabla 4.1, por lo que viendo la tubería desde la acometida que existe en esta instalación será de las siguientes medidas:

Largo: 3000 mm
Ancho: 800 mm
Alto: 1000 mm

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Tabla 22: Dimensiones del contador general

La situación de este armario, se situara en el muro exterior del edificio, en el área de las instalaciones del edificio, para acceder al armario, se realizara desde el exterior por la persona cualificada por la empresa suministradora, en este caso, se encara la empresa, AQUONA, y así no tenga que acceder al interior de las instalaciones para su mantenimiento.

2.2. CALCULOS SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

La instalación de agua caliente se realizara solo para el uso de las duchas de los vestuarios, tanto de la sala de conductores, como de la zona de la cafetería, también se usara el agua caliente en la cocina y el área de la cafetería.

Por ello se utilizara para suministrar el agua caliente, por medio de un termo eléctrico, cuyo funcionamiento, es la acumulación del agua a la temperatura deseada.

Los termos se colocaran en los mismos vestuarios, y en la cocina.

También tenemos que señalar, que nos tenemos que adaptar a la norma UNE 100.030, Prevención de la legionela en instalaciones de edificios”, donde se indica que la temperatura mínima de almacenamiento de agua debe de ser de 55 °C, donde también recomiendan llegar hasta los 60°C.

Otro aspecto sobre la instalación, es que tiene que cumplir las especificaciones del Real Decreto 865/2003, donde deben cumplir los requisitos del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, incluidas en DB HS-4.

En dicha norma, nos establece que la temperatura aproximada de suministro, en el fregadero, tiene que ser de 38°C, y en las duchas de 40°C.

Por último, se procede al cálculo de la instalación de agua caliente sanitaria en cada aparato. Estos consumos están normalizados en la tabla 2.1., anteriormente mencionada:

Ducha: 0,10 l/s.
Fregadero no domestico: 0,20 l/s.

Para la instalación de agua, se va a dimensionar teniendo en cuenta el uso de cada uno, respecto a las duchas va ser un uso muy puntual, y en el teme del fregadero, también se le puede considerar, como un uso habitual, por lo que, se adopta sobredimensionar el termo eléctrico.

Tendremos que colocar 3 termos, uno para las duchas de los vestuarios de la sala de conductores, otro para los vestuarios de la zona de la cafetería, y el último, lo colocaremos en la cocina.

Aplicando la ecuación que hemos utilizado antes, sacamos el caudal punta:

ELEMENTO	CAUDAL (L/S)	kP	Q = Kp * Qt
2 DUCHAS	0,20	0,8	0,16
2 FREGADEROS	0,40	1	0,40

Tabla 23: Caudal de los aparatos

Viendo estos datos, se procederá a la colocación de termos de la marca JUNKERS, modelo Elacell Smart ES200, que tendrá 200 l de almacenaje de agua.

El termo tendrá forma cilíndrica, la potencia será de 2500 W y las dimensiones serán de 1535 x 505 mm (alto y diámetro)

2.3. CALCULO DEL AISLAMIENTO TERMICO DE LAS TUBERIAS

El aislamiento térmico de la red de ACS se resolverá del siguiente modo:

2.3.1. COQUILLAS DE POLIETILENO

El polietileno, es un polímero utilizado, en múltiples aplicaciones, una de ellas es la fabricación de coquillas de aislamiento térmico para tuberías. Al igual que las coquillas de espuma elastomérica, presentan gran flexibilidad para adecuarse fácilmente al diámetro y la trayectoria de la tubería.

La conductividad térmica, suele ser más elevada que en los materiales anteriores, por lo que su aislamiento térmico es menos, al igual que su precio, en comparación con las coquillas de lana mineral o de espuma elastómera.

Se suelen presentar las longitudes de 2 metros y color gris, pudiendo encontrarse en otros colores.

Los datos técnicos más importantes a tener en cuenta para la elección del aislamiento térmico de las tuberías, son los siguientes:

A. CONDUCTIVIDAD TERMICA

Cuanto menor sea la conductividad, mejor será el aislamiento térmico del material. En la ficha técnica del fabricante, deberá de figurar este valor (ensayado según normas homologadas), a una temperatura dada (generalmente son 10°C).

B. ESPESOR

Especialmente relevante en la elección de un aislamiento para tuberías, es el espesor del material. Lógicamente, cuanto mayor sea este valor, mejor comportamiento térmico se obtiene.

Esta magnitud, aportada por los fabricantes en milímetros, está estrechamente relacionada con los requerimientos normativas del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), en los que se fijan los espesores a emplear, en función de la temperatura y los diámetros de la tubería.

Diámetro interior de la coquilla		* Espesor (mm) según temperatura fluido (cumplimiento RITE)			Longitud (m)
Pulgadas	mm	40 a 65 °C	66 a 101 °C	102 a 120 °C	
3/2	21	25	25	25	1,2
3/4	27				
1	34				
1 1/4	42	30	30	40	
1 1/2	48				
2	60				
2 1/2	76				
3	89	40	40	50	
4	114				
5	140				
6	169				
8	219				

Tabla 24: Características del espesor de la coquilla

C. RANGO DE TEMPERATURA DE TRABAJO

Es necesario que el fabricante aporte las temperaturas máximas y mínimas de trabajo a las que pueden ser sometidos los materiales, sin que sufran daños.

D. PERMEABILIDAD O RESISTENCIA A LA DIFUSION DE VAPOR DE AGUA

Es un valor adimensional que describe la capacidad del aislamiento de resistir al paso de vapor de agua, en comparación con al del aire.

Consecuentemente, un valor elevado corresponde a una alta resistencia a la transmisión de vapor de agua.

E. REACCION AL FUEGO

Aunque es un dato a tener en cuenta para la eficiencia y ahorro energético, sí lo es en cuanto a seguridad y adecuación a la normativa sobre materiales empleados en las instalaciones y su reacción al fuego.

La clasificación en cuanto a su reacción al fuego, debe ser la correspondiente a la norma UNE EN 13501-1:2007+a1:2010 y los requerimientos exigidos en el documento básico DB SI del CT

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

ANEXO 5

SANEAMIENTO

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

INDICE

1. MEMORIA	2
1.1. NORMATIVA.....	2
1.3. SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	2
1.3.1. Desagües	2
1.3.2. Colectores.....	3
1.4. SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES.....	3
1.4.1. Canales	3
1.4.2. Bajantes.....	3
1.4.4. Colector	3
2. CÁLCULOS.....	4
2.1. CÁLCULO DE LAS AGUAS RESIDUALES.....	4
2.1.1. DERIVACIONES INDIVIDUALES.....	4
2.1.2. Sifones individuales	4
2.1.3. Ramales colectores.....	5
2.1.4. Colectores horizontales de aguas residuales	8
2.2. CALCULO DE LAS AGUAS PLUVIALES.....	9
2.2.2. BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES	10
2.2.3. COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES.....	10
2.2.4. ARQUETAS	13
2.2.5. SEPARADOR DE GRASAS Y SEPARADOR DE HIDROCARBUROS.....	16
2.2.5.1. SEPARADOR DE GRASAS.....	16
2.2.5.2. SEPARADOR DE HIDROCARBUROS	17
2.2.6. VENTILACION.....	18
2.2.7. ACOMETIDA.....	18

1. MEMORIA

En este anejo se procederá al dimensionado de la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales.

1.1. NORMATIVA

Las instalaciones de saneamiento, se ajustaran a la siguiente normativa:

- CTE, Documento Básico HS 5 Evacuación de aguas.

1.2. SISTEMA PROYECTADO

Se trata de un único volumen en forma de T, con una única planta baja.

El edificio está cubierto por una cubierta plana.

En la planta baja se encuentran la totalidad de todos los usos diferenciados.

Se prevé un sistema separativo, uno por cada lado del edificio, por un lado estará juntos la evacuación de las aguas pluviales y residuales, y por el otro lado, estará las aguas pluviales y residuales, por separado.

Los desagües procedentes de la Cafetería-Cocina, se canalizaran de forma independiente hasta una arqueta separadora de grasas dispuesta en el interior para el tratamiento de aguas residuales antes de su vertido a la red de alcantarillado.

Los desagües procedentes de las aguas pluviales de los aparcamientos y la zona de tránsito de los autobuses, se canalizaran de forma independiente hasta una arqueta separadora de hidrocarburos dispuesta en el exterior para el tratamiento de aguas residuales antes de su vertido a la red de alcantarillado.

1.3. SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

1.3.1. Desagües

Los desagües de cada uno de los aparatos sanitarios se realizarán mediante sifón individual registrable.

Las redes discurrirán por debajo del suelo de la planta baja, hasta el exterior.

Las instalaciones interiores de saneamiento de aguas residuales, se realizara con tubería de PVC de la marca Nueva Terrain, o similar, los diámetros mínimos de los desagües de cada uno de los aparatos sanitarios será:

Inodoro	100
Lavabo	40
Urinario	40
Ducha	50
Fregadero no domestico	50
Lavavajillas	50
Máquina de hielos	50

Tabla 1: Diámetros de cada aparato

La pendiente mínima para las derivaciones horizontales, deberá de ser del 2%.

1.3.2. Colectores

Los colectores son los encargados de recoger las aguas provenientes de las bajantes y evacuarlas hasta las arquetas exteriores de la urbanización, para ser conectados a la red pública de alcantarillado.

Las instalaciones discurren por debajo del suelo de la edificación, con una pendiente mínima del 2%.

En todos los comienzos de las redes horizontales, y en caso de ser necesario, de forma intermedia, de forma que se garantice una distancia máxima de 15 m. entre ellos, se colocaran registros, para inspección y limpieza de la red.

Los colectores serán de PVC de la marca Nueva Terrain, o similar.

1.4. SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

1.4.1. Canalones

El edificio estará cubierto en su totalidad por una cubierta plana de panel sándwich, por lo que su forma de evacuación se por medio de canalones, la cubierta se dividirá en dos partes, una formara parte la zona de las dársenas, y la otra la zona el resto de la edificación.

Dependiendo de la superficie de cada zona, sabremos el diámetro de canalón a colocar.

El material del canalón, será de PVC de la marca Nueva Terrain, o similar.

La pendiente mínima para la instalación de los canalones, deberá de ser del 1%.

1.4.2. Bajantes

La cubierta estará dividida en dos partes, una de ellas en la zona de las dársenas, y la otra, en la zona de Servicios, por ello, para calcular el número de bajantes, se ha procedido a dividir cada una, en diferentes partes.

Las bajantes que recogen las aguas pluviales serán de PVC de la marca Nueva Terrain, o similar, discurrirán por debajo de la cubierta, y posteriormente discurrirán por el interior del edificio.

Las bajantes que quedan en la vertical del edificio discurrirán por el interior de éste y las restantes, en la zona de las dársenas, irán colocadas al lado de los pilares de la misma, donde se conectaran a la red de pluviales.

1.4.4. Colector

Los colectores son los encargados de recoger las aguas provenientes de las bajantes, para evacuarlas hasta las arquetas y pozos exteriores, para ser conectados a la red pública de alcantarillado.

Las instalaciones discurren por debajo del suelo, con una pendiente mínima del 1%.

En todos los comienzos de las redes horizontales, y en caso de ser necesario, de forma intermedia, de forma que se garantice una distancia máxima de 15 m. entre ellos, se colocaran registros, para inspección y limpieza de la red.

Los colectores serán de PVC de la marca Nueva Terrain, o similar.

2. CALCULOS

2.1. CALCULO DE LAS AGUAS RESIDUALES

Las tuberías de la evacuación de aguas residuales, deben de tener el diámetro adecuado de tubería para permitir que el paso de líquidos y materias sólidas suspendidas en el agua.

Al mismo tiempo tiene que ser autolimpiables, es decir, que sean capaces de arrastrar con cada descarga de agua del aparato, todo el contenido del mismo.

2.1.1. DERIVACIONES INDIVIDUALES

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

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
Inodoro	Con sistema	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con sistema	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con sistema	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Tabla 2: Unidades de descarga de los aparatos

Para cada unidad de desagüe, es un caudal que corresponde a 0,47 l/s.

Para el dimensionado se adjudicará cada UD a cada aparato y el diámetro que tendrán los sifones individuales correspondientes, todo ello se establece en la tabla 4.1, teniendo en cuenta el uso.

Aparato	Unidades de descarga	Diámetro
Lavabo	2	40
Ducha	3	50
Inodoro con fluxómetro	10	100
Urinario suspendido	2	40
Fregadero	2	40
Lavavajillas	6	50
Máquina de hielos	3	50

Tabla 3: Características aparatos

2.1.2. Sifones individuales

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

2.1.3. Ramales colectores

Con la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de UD y la pendiente del ramal colector:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 4: Diámetros de ramales colectores

Vestuario Masculino y Femenino de la Sala de Conductores:

Tipo de Ramal	Información	Unidades de Descarga	Diámetro (mm)
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 ducha	3	50
Derivación Individual	1 ducha	3	50
Colector	Pendiente 2%	30	100

Tabla 5: Diámetros de las tuberías

Aseos Públicos Masculino

Tipo de Ramal	Información	Unidades de Descarga	Diámetro (mm)
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 urinarios	2	40
Derivación Individual	1 urinarios	2	40
Derivación Individual	1 urinarios	2	40
Derivación Individual	1 urinarios	2	40
Derivación Individual	1 Fregadero	2	40
Derivación Individual	1 Fregadero	2	40
Colectores	Pendiente 2%	26	90

Tabla 6: Diámetros de las tuberías

Aseos Públicos Masculino

Tipo de Ramal	Información	Unidades de Descarga	Diámetro (mm)
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Colectores	Pendiente 2%	72	110

Tabla 7: Diámetros de las tuberías

Aseos Públicos Femenino

Tipo de Ramal	Información	Unidades de Descarga	Diámetro (mm)
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Colectores	Pendiente 2%	70	110

Tabla 8: Diámetros de las tuberías

Aseos Públicos Femenino

Tipo de Ramal	Información	Unidades de Descarga	Diámetro (mm)
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Colectores	Pendiente 2%	16	75

Tabla 9: Diámetros de las tuberías

Aseos Minusválidos, Masculino, Femenino de las Oficinas y Área de Limpieza 2:

Tipo de Ramal	Información	Unidades de Descarga	Diámetro (mm)
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 fregadero	2	40
Derivación Individual	1 fregadero	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 urinario	2	40
Derivación Individual	1 urinario	2	40
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Colectores	Pendiente 2%	58	110

Tabla 10: Diámetros de las tuberías

Vestuario Masculino y Femenino de la Zona de Cafetería:

Tipo de Ramal	Información	Unidades de Descarga	Diámetro (mm)
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Derivación Individual	1 ducha	3	50
Derivación Individual	1 ducha	3	50
Colectores	Pendiente 2%	30	100

Tabla 11: Diámetros de las tuberías

Cafetería - Cocina:

Tipo de Ramal	Información	Unidades de Descarga	Diámetro (mm)
Derivación Individual	1 fregadero	2	40
Derivación Individual	1 fregadero	2	40
Derivación Individual	1 lavavajillas	6	50
Derivación Individual	1 fregadero	2	40
Derivación Individual	1 fregadero	2	40
Derivación Individual	1 lavavajillas	6	50
Derivación Individual	1 Máquina de hielos	3	50
Colectores	Pendiente 2%	23	90

Tabla 12: Diámetros de las tuberías

Aseo Instalaciones:

Tipo de Ramal	Información	Unidades de Descarga	Diámetro (mm)
Derivación Individual	1 inodoro	10	100
Derivación Individual	1 lavabo	2	40
Colectores	Pendiente 2%	12	100

Tabla 13: Diámetros de las tuberías

Independientemente de los resultados obtenidos anteriormente, el diámetro mínimo recomendado para una red de colectores enterrados será de 125 mm.

2.1.4. Colectores horizontales de aguas residuales

Estos colectores se colocarán solo en la zona de la evacuación de las aguas residuales de la zona de las Dársenas, ya que en la zona del Edificio de Servicios, los colectores serán de tipo mixto.

Utilizando la tabla 4.5, obtenemos los diámetros de los colectores horizontales en función del número de UD y la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 14: Diámetro de los colectores horizontales

La pendiente será del 2%.

2.2. CALCULO DE LAS AGUAS PLUVIALES

2.2.1. CANALONES

El diámetro nominal de canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del 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

Tabla 15: Diámetro del canalón

- 1 La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1

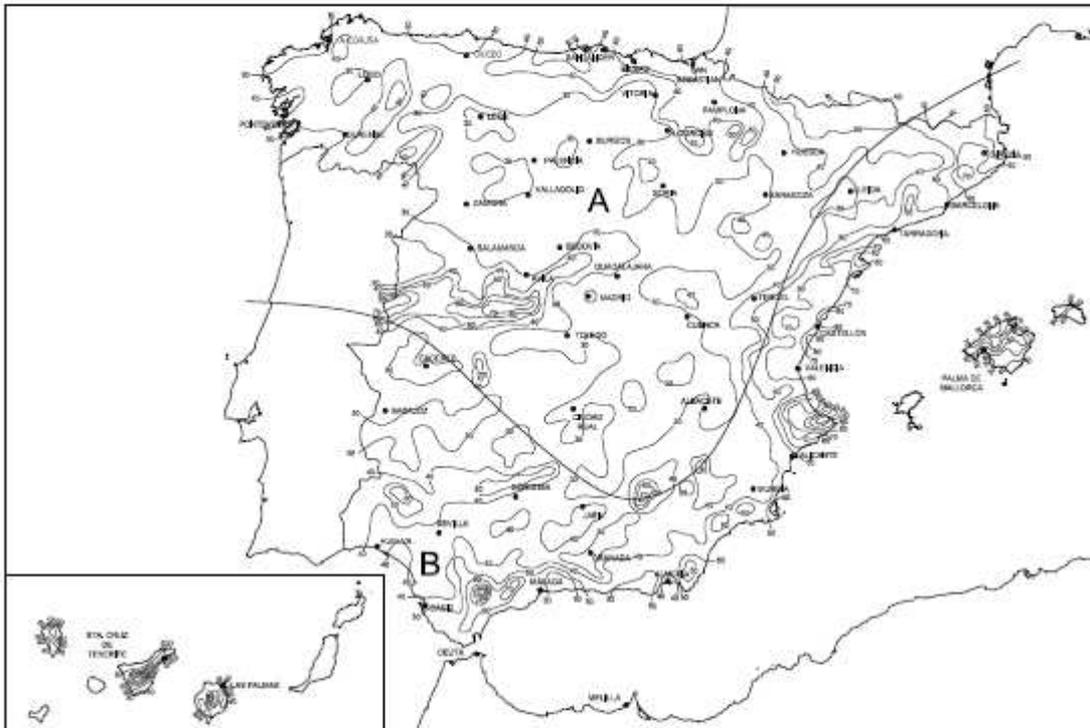


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Figura 1: Mapa de isoyetas

Palencia se encuentra en la isoyeta 20, zona A y su intensidad pluviométrica es de 65 mm/h.

Como la intensidad pluviométrica es diferente de 100 mm/h, vemos el mapa de isoyetas y las zonas pluviométricas, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i/100$$

Siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar

$$f = 65/100 = 0,65$$

La superficie horizontal total de proyección de cubierta es de 4228,2 m², se dispondrán dos zonas, la primera zona será la de 132 m x 14,85 m (1960,2 m²), en esta zona dispondremos de 11 bajantes con una superficie para cada canalón de 178,2 m². Y la otra zona será la de 84 m x 27 m (2268 m²), en esta zona dispondremos de 7 bajantes, con una superficie para cada canalón de 324 m².

Se instalaran canalones semicirculares con una pendiente del 1%.

Utilizando la tabla 4.7 se obtiene que el diámetro nominal de canalón, suponiendo una pendiente de 1% y una superficie a evacuar de 178,2 * 0,65 es de 115,83, con que el diámetro nominal del canalón es de 150 mm., y la superficie a evacuar 324 * 0,65 es de 210,6, con que el diámetro nominal del canalón es de 200 mm.

2.2.2. BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
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
1.544	160
2.700	200

Tabla 16: Diámetro de las bajantes de las aguas pluviales

Se van a disponer de 11 bajantes en el lado de las dársenas y de 7 bajantes en lado de la fachada principal, por ello, tenemos:

132 m * 14,85 m = 1960,2 m², sacamos 11 bajantes, con una superficie de 178,2 m², y con el factor, 178,2 m² x 0,65 = 115,83 m², el diámetro nominal de cada bajante será de 75 mm.

84 m * 27 m = 2268 m², sacamos 7 bajantes, con una superficie de 324 m², y con el factor, 324 m² x 0,65 = 210,6 m², el diámetro nominal de cada bajante será de 90 mm.

2.2.3. COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

El saneamiento se realizara mediante un colector tipo mixto que evacuara tanto aguas fecales como pluviales ya que es necesaria la depuración de las aguas procedentes tanto de aseos como de vestuarios por tener similares características a las de la red de saneamiento del municipio de Palencia.

También tenemos que tratar el tema de la zona de los aparcamientos del exterior del edificio, y la zona por donde se van a mover los autobuses dentro del recinto de las dársenas, para ello se considera oportuno colocar puntos de recogida de aguas pluviales para evitar encharcamientos en la zona en la que nos encontremos.

Las dos zonas que llevaran las arquetas tipo sumideros, al final de que cada zona, se pasara por el decantador de grasas y posteriormente se unirá, al colector de las aguas residuales del edificio. Para saber la cantidad de sumideros que es necesario colocar para el que el funcionamiento de la instalación sea el necesario, se mira la tabla 4.6, y viendo que para superficies de más de 500 m², se colocara un punto de recogida cada 150 m², por lo que dividimos la parcela en secciones, y en cada zona el terreno estará ligeramente inclinado en la dirección al punto de recogida.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Tabla 17: Número de sumideros

En la distribución de las secciones, en la zona de las dársenas, se colocaran los sumideros de tal forma que estén alineados, y los colectores unirán estos sumideros, viendo la FIGURA 2, vemos que la superficie necesita un gran número de puntos de recogida de agua, por lo que para mejorar la estética en las dos zonas, se puede dimensionar el punto de recogida mayor, con lo que hacemos que tengamos menos puntos de recogida. En este caso no habrá bajantes, sino que se dimensionara directamente con colectores, que se calculara en el apartado de colectores.

Mirando en la parcela y en el edificio, tenemos dos zonas de evacuación de aguas:

Una de ellas, está estará formada por las aguas pluviales de la cubierta y la zona de tránsito de los autobuses de las dársenas, y los aparatos del interior del edificio.

Y la otra zona, estará formada por las aguas pluviales de la cubierta y la zona de los aparcamientos, y los aparatos del interior del edificio.

Por ello tendremos una instalación mixta, porque tenemos la combinación de aguas pluviales y residuales.

Para el dimensionamiento de cada zona se procederá de la siguiente manera, consultando el CTE DB HS-5, apartado 4.3, dimensionado de los colectores de tipo mixto, debemos transformar las UD correspondientes a las aguas residuales en superficies de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 en función de la pendiente y de la superficie.

Calculamos la UD de las aguas residuales para cada ramal:

Ramal	Información	UD
1 (dársenas)	20 inodoros, 24 lavabos, 7 urinarios, 2 duchas, 2 fregadero	272
2 (fachada principal)	3 inodoros, 3 lavabos, 2 duchas, 4 fregaderos, 2 lavavajillas, 1 máquina de hielos	65

Tabla 18: Unidades de descarga

EN EL RAMAL 1, ira por un lado los colectores horizontales de las aguas residuales, estos se calculan consultando la tabla 4.5, en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Por ello, el diámetro nominal para 272 UD y una pendiente de 1%, será de 110 mm, pero el diámetro mínimo recomendado para una red de colectores enterrados será de 125 mm.

Por otro lado, los colectores de las aguas pluviales, de la zona de tránsito de los autobuses y de la cubierta, será un colector común, por ello viendo el plano de secciones de la zona de tránsito de autobuses, viendo el plano de secciones dividiremos la parcela en áreas de 150 m², y podremos un número a cada una, para poder explicar a partir de ella la colocación de cada colector.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales de la zona de las dársenas se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente de 1% y de la superficie a la que sirve.

Con la tabla 4.9, para las distintas superficies tendremos:

$132 \text{ m} \times 14,85 \text{ m} = 1960,2 \text{ m}^2$, sacamos 11 bajantes, con una superficie de $178,2 \text{ m}^2$, y con el factor, $178,2 \text{ m}^2 \times 0,65 = 115,83 \text{ m}^2$, el diámetro nominal de cada colector será de 90 mm.

Los colectores de las aguas pluviales, de la zona de tránsito de los autobuses será de un diámetro de 125 mm, en el plano de secciones dividiremos la parcela en áreas de 150 m^2 , y podremos un número a cada una, para poder explicar a partir de ella la colocación de cada colector.

Para calcular el colector, tenemos la superficie de 150 m^2 , por ello, aplicamos el factor 0,65, y nos sale 130 m^2 , con lo que vamos a tabla 4.9, y deberemos ir sumando las superficies e ir obteniendo el diámetro del colector.

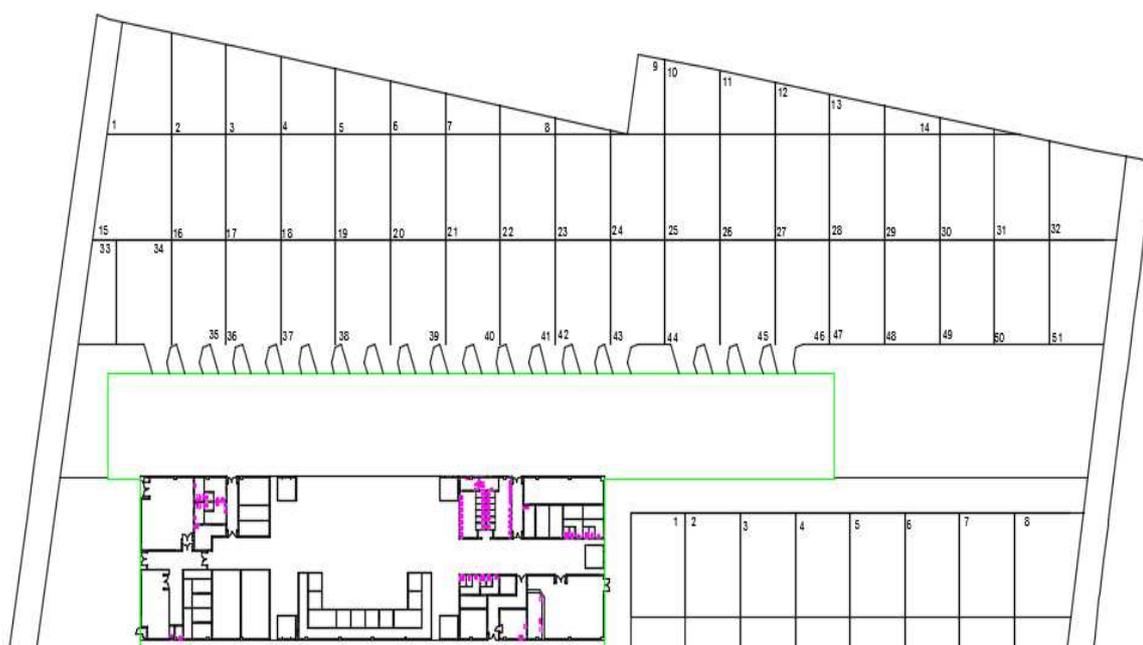


Figura 2: Distribución de la secciones de aguas pluviales de la zona de las Dársenas

EN EL RAMAL 2, se procederá a colocar colectores de tipo mixto.

Viendo los resultados, según el apartado 4.3.2, del CTE DB-HS-5, al ser menor de 250 UD, la superficie equivalente es de 90 m^2 , para un régimen pluviométrico de 100 mm/h , por lo que para nuestro caso es de 65 mm/h , la superficie será de $58,5 \text{ m}^2$

La superficie que se debe cumplir con la tabla 4.9, tenemos que sumar la superficie calculada anteriormente, a la superficie de las aguas pluviales de la cubierta, con una pendiente del 1%.

En el ramal 2, tenemos $58,5 \text{ m}^2 + 324 \text{ m}^2 = 382,5 \text{ m}^2$, el diámetro nominal será de 160 mm.

Los colectores de las aguas pluviales, de la zona de los aparcamientos será de un diámetro de 125 mm, en el plano de secciones dividiremos la parcela en áreas de 150 m^2 , y podremos un número a cada una, para poder explicar a partir de ella la colocación de cada colector.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales de la zona de las dársenas se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente de 1% y de la superficie a la que sirve.



Figura 3: Distribución de la secciones de aguas pluviales de la zona de las Aparcamientos.

2.2.4. ARQUETAS

Para las bajantes de las aguas pluviales, se colocaran arquetas de pie de bajante con el tubo de entrada orientado hacia la salida, estando constituido el fondo de hormigón armado, con ligera pendiente hacia la salida.

ARQUETA A PIE DE BAJANTE

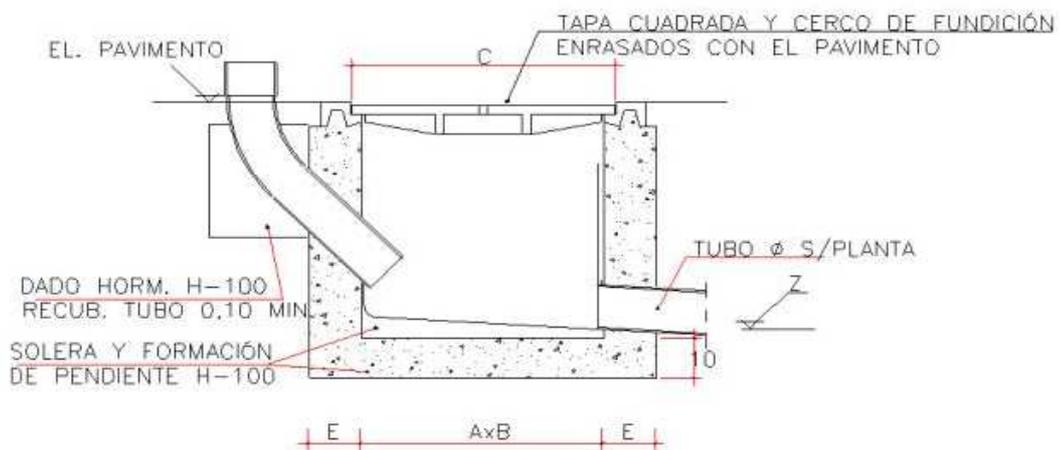


Figura 4: Partes de una Arqueta a pie de bajante

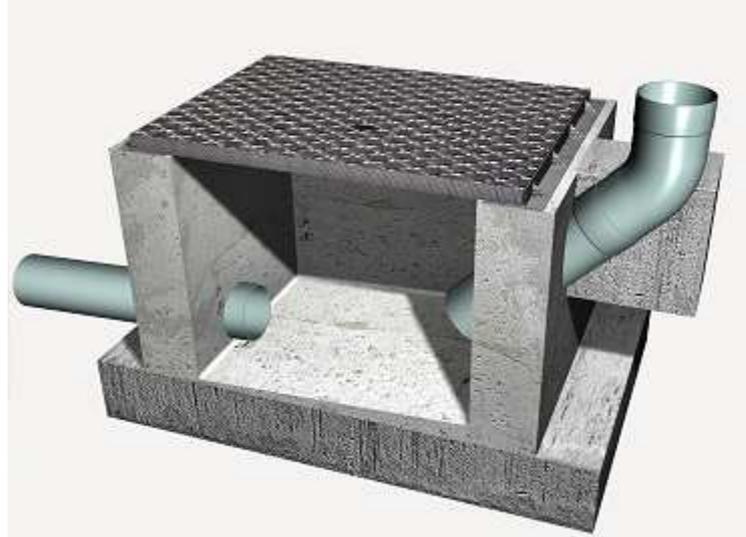


Figura 5: Arqueta a pie de bajante

Para las arquetas que dan a las aguas residuales, se tratará de arquetas sifónicas, de las cuales vendrá cada colector de los aparatos.

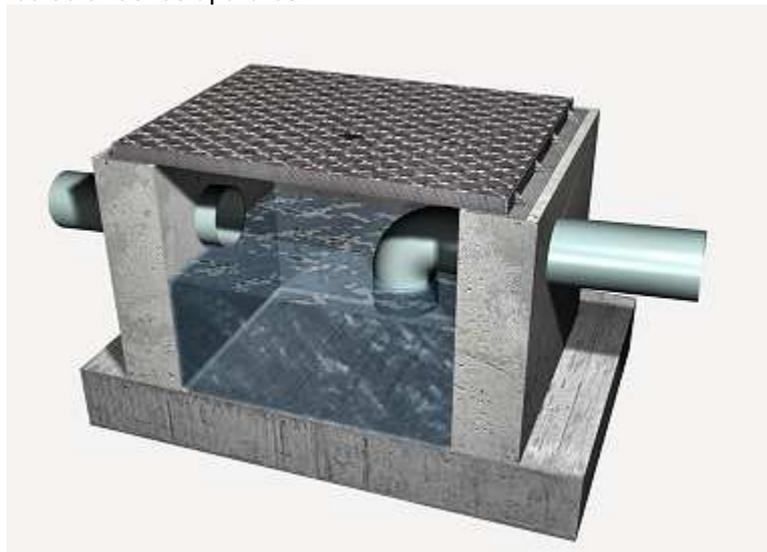


Figura 6: Arqueta Sifónica

Se colocarán arquetas de paso, en la conexión, entre las aguas pluviales de la cubierta, el colector que viene de la zona de aparcamientos y el colector de las aguas residuales:

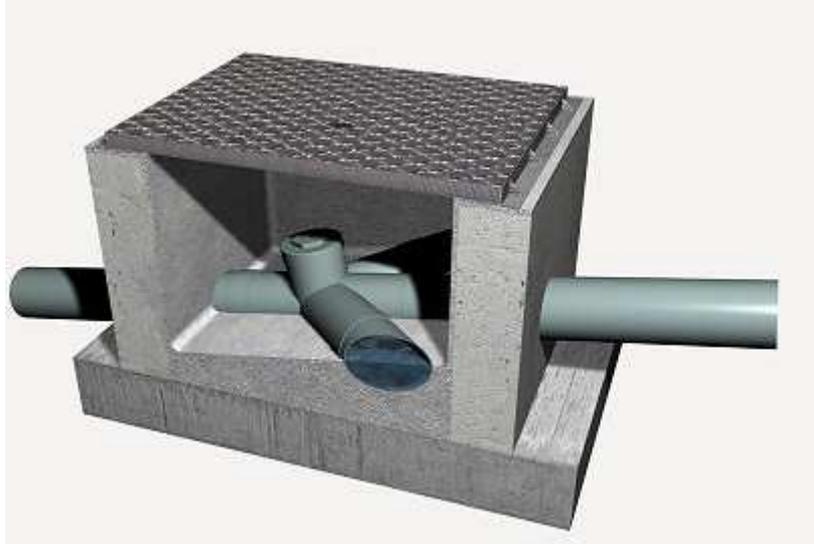


Figura 7: Arqueta de Paso

También se colocara una arqueta tipo sumidero, estas estarán colocadas en la zona de los aparcamientos y en la zona de tránsito de los autobuses.

También se colocaran en las aceras de acceso al edificio, unas arquetas tipo sumidero:



Figura 8: Arqueta tipo sumidero

El último tipo de arqueta, será la arqueta de registro.

La norma nos dice que como máximo hay que colocar una arqueta cada 15 m, un punto de registro, en nuestro caso, sí tenemos esa distancia, por lo que se procede a la colocación de los mismos, en el plano de se podrá consultar la ubicación de los mismos, estos puntos tendrán las características y tamaño de 70 x 70 cm.

2.2.5. SEPARADOR DE GRASAS Y SEPARADOR DE HIDRACARBUIROS

2.2.5.1. SEPARADOR DE GRASAS

En la zona de la Cocina y la Cafetería, se tiene que colocar un separador de grasas, este estará situado antes conectar el colector de los aparatos de los mismos, al colector tipo mixto del exterior de la edificación.

Este separador será de la marca HIDROSERVER, está fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, este aparato estará enterrado en la zona de la cocina.

La utilidad será la de retirar las grasas y aceites de las aguas residuales de las diferentes aparatos de la cocina y de la cafetería.

El funcionamiento, será primeramente, como desarenador, al disponer de un primer compartimento, en este se concentrara los sedimentos más pesados retirándolos del agua tratada. Las grasas y aceites son separados por flotación. El tubo de salida del agua del equipo, recoge el agua de la lámina intermedia del separador, evitando así la salida de grasas acumuladas flotantes de la lámina superior.

El objetivo que tiene este separador, será la eliminación de las grasas y aceites del agua residual, antes de entrar en la depuradora, tiene como finalidad la de aumentar el rendimiento de la digestión bacteriana que es la base de la depuración en estos sistemas.

El mantenimiento estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.



Figura 3: Separador de grasas

Las características serán las siguientes:

CAPACIDAD	150 L
DIAMETRO	400 mm
TUBERIA DE ENTRADA	Ø 90 mm
TUBERIA DE SALIDA	Ø 90 mm

Tabla 14: Características del separador

2.2.5.2. SEPARADOR DE HIDROCARBUROS

En la zona de los aparcamientos y en la zona de tránsito de los autobuses, se tiene que colocar un separador de hidracarburos, esté estará situado antes conectar el colector de los aparatos de los mismos, al colector unitario del exterior de la edificación.

Este separador será de la marca HIDROSERVER, está fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, este aparato estará enterrado en la zona próxima de las mismas.

La utilidad será la de evitar que los lodos, grasas, aceites del agua de las diferentes zonas, antes que se viertan a la red de saneamiento.

El funcionamiento, será primeramente, como decantador, de modo que al entrar en él, las aguas sucias, tendrán una primera decantación, en la que se depositan las materias más pesadas como arenilla y barro. Las aguas cargadas de hidrocarburos pasan al separador de hidrocarburos a través de un proceso abierto que une los dos compartimentos, los hidrocarburos quedan depositados por diferencia de densidad en la parte superior, para su recuperación mientras que el agua transita por abajo hacia la salida. Dispone de una válvula de seguridad situada en la parte inferior del tubo de salida se obtura cuando el volumen de grasa es superior al volumen de agua.

El objetivo que tiene este separador, será la eliminación de las grasas y aceites del agua residual, antes de entrar en la depuradora, tiene como finalidad la de aumentar el rendimiento de la digestión bacteriana que es la base de la depuración en estos sistemas.

El mantenimiento estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

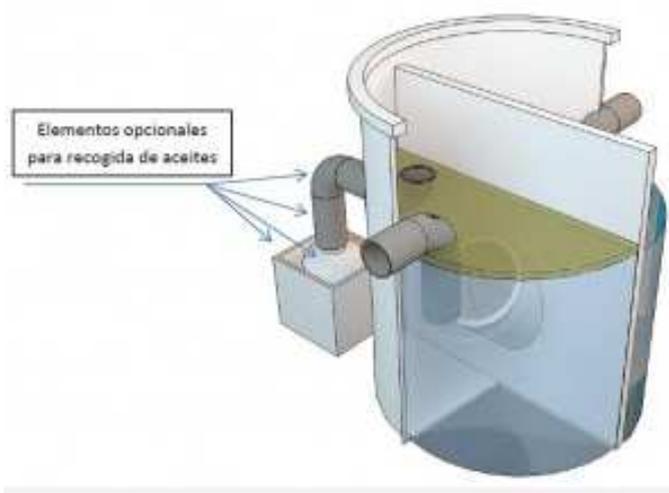


Figura 3: Separador de hidracarburos

Las características serán las siguientes:

CAPACIDAD	2000 L
DIAMETRO	1000 mm
CAUDAL	3 l/s
TUBERIA DE ENTRADA	Ø 125 mm
TUBERIA DE SALIDA	Ø 125 mm

Tabla 15: Características del separador

2.2.6. VENTILACION

Aplicando las exigencias de la normativa solo es necesario colocar un respiradero por encima de cada bajante de las aguas residuales.

Estas bajantes de aguas residuales se deberán prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si no es transitable.

La salida de la ventilación debe estar protegida de la entrada de cuerpos extraños y el diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

2.2.7. ACOMETIDA

La acometida es el tubo que enlaza el tubo que sale del edificio con la red municipal, conectándose mediante un pozo de registro, y sale de la arqueta general sinfónica.

Se dispondrá de una pendiente del 4%.

Los diámetros de entrada y salida, serán los que hemos aplicado a la hora de calcular los colectores de toda la instalación.

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

ANEXO 6

CLIMATIZACION

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

INDICE

1. LOCALIZACION.....	3
2. ZONA CLIMATICA.....	3
3. ORIENTACION.....	3
3	
4. DESCRIPCION ENVOLVENTE.....	4
5. CALCULO TRANSMITANCIA TERMICA.....	4
5.1. CALCULO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	4
5.2. MURO FACHADA.....	5
5.3. MURO INTERIOR TIPO 1.....	6
5.4. MURO INTERIOR TIPO 2.....	7
5.5. MURO INTERIOR (BAÑO – BAÑO, VESTUARIO – VESTUARIO, BAÑO – VESTUARIO).....	7
5.6. MURO INTERIOR (BAÑO – INTERIOR, VESTUARIO – INTERIOR, COCINA - INTERIOR).....	8
5.7. MURO INTERIOR (BAÑO – EXTERIOR, COCINA - EXTERIOR).....	9
5.8. SOLERAS.....	10
5.9. FORJADO TECHOS.....	11
5.10. CALCULO DE LA TRANSMITANCIA DE LOS HUECOS.....	13
5.10.1. VENTANAS.....	13
5.10.2. PUERTAS.....	14
5.10.3. MURO CORTINA.....	14
A. TIPO 1: MURO CORTINA ZONA FACHADA PRINCIPAL Y DÁRSENAS.....	14
B. TIPO 2: MURO CORTINA DEL INTERIOR (ZONA FACHADA PRINCIPAL).....	14
C. TIPO 3: MURO CORTINA DEL INTERIOR (ZONA DÁRSENA).....	15
D. TIPO 4: MURO CORTINA DEL INTERIOR (ZONA APARCAMIENTOS).....	15
5.11. RESUMEN.....	15
6. DEFINICION DE LA ENVOLVENTE.....	16
7. CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CALOR.....	16
7.1. SALA DE CONDUCTORES.....	19
7.2. VESTUARIO 1 SALA DE CONDUCTORES.....	19
7.3. BAÑO 1 SALA DE CONDUCTORES.....	20
7.4. VESTUARIO 2 SALA DE CONDUCTORES.....	20
7.5. BAÑO 2 SALA DE CONDUCTORES.....	21
7.6. DORMITORIO 1.....	21
7.7. DORMITORIO 2.....	22
7.8. LIMPIEZA 1.....	22

7.9.	ASEOS PUBLICOS MASCULINO	23
7.10.	ASEOS PUBLICOS FEMENINO	23
7.11.	CAFETERIA	24
7.12.	COCINA.....	24
7.13.	VESTUARIO 1 ZONA CAFETERIA.....	25
7.14.	BAÑO 1 ZONA CAFETERIA	25
7.15.	VESTUARIO 2 ZONA CAFETERIA.....	26
7.16.	BAÑO 2 ZONA CAFETERIA	26
7.17.	LOCALES DE VENTA DE TICKETS TIPO 1 (2,5 x 2,5 m).....	27
7.18.	LOCALES DE VENTA DE TICKETS TIPO 2 (5 x 2,5 m).....	27
7.19.	PASILLOS VENTA DE TICKETS	28
7.20.	SALA DE CONTROL.....	28
7.21.	OFICINA 1	29
7.22.	OFICINA 2	29
7.23.	ASEO FEMENINO OFICINA.....	30
7.24.	ASEO MASCULINO OFICINA.....	30
7.25.	TIENDA.....	31
7.26.	CONSIGNA.....	31
7.27.	ASEO INSTALACIONES.....	32
7.28.	VESTUARIO INSTALACIONES	32
7.29.	DISTRIBUIDOR TIENDA - CONSIGNA.....	33
7.30.	DISTRIBUIDOR ASEOS PÚBLICOS.....	33
7.31.	DISTRIBUIDOR VESTIBULO PRINCIPAL	34
7.32.	ZONA DE SALA DE ESPERA.....	34
7.33.	RESUMEN	35
8.	ELECCION DE LOS FAN COIL Y BOMBA DE CALOR.....	36
8.1.	FAN COIL	36
8.2.	BOMBA DE CALOR	36
	FICHA 1: CATALOGO FAN COILS	38
	FICHA 2: CATALOGO BOMBA DE CALOR.....	40

4. DESCRIPCION ENVOLVENTE

El edificio estará compuesto por una serie de cerramientos que nos separaran los diferentes locales del exterior, los locales calefactados del interior con el exterior y las superficies del interior.

Se procederá a realizar un estudio de todas las envolventes térmicas de todo el edificio, y posteriormente el cálculo de las pérdidas de cada local.

Cabe destacar, que al tratarse de un edificio de Pública Concurrencia, con un uso tanto en verano, como en invierno, se procederá a realizar un estudio de calefacción para el invierno, y aire acondicionado, para verano.

La colocación y disposición de las ventanas, puertas de acceso y puertas de los locales en la construcción a realizar, queda detallada en los Anejo Planos. No obstante, se debe señalar que no se tomaran como hueco las puertas interiores, ya que como dice el DB HE 1, Apartado 5.2.3, si la superficie semitransparente sea inferior al 50% es necesario considerar la transmitancia térmica.

5. CALCULO TRANSMITANCIA TERMICA

5.1. CALCULO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

La transmitancia térmica U (W/m^2K) viene dada por la siguiente expresión:

$$U = \frac{1}{R_T} \quad (1)$$

siendo,

R_T la resistencia térmica total del componente constructivo [$m^2 \cdot K / W$].

La resistencia térmica total R_T de un componente constituido por capas térmicamente homogéneas se calcula mediante la expresión:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se} \quad (2)$$

siendo,

R_1, R_2, \dots, R_n las resistencias térmicas de cada capa definidas según la expresión (3) [$m^2 \cdot K / W$];

R_{si} y R_{se} las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior respectivamente, tomadas de la tabla 1 de acuerdo a la posición del cerramiento, dirección del flujo de calor y su situación en el edificio [$m^2 \cdot K / W$].

En caso de un componente constituido por capas homogéneas y heterogéneas la resistencia térmica total R_T se calcula mediante el procedimiento descrito en el apartado 3.

La resistencia térmica de una capa térmicamente homogénea viene definida por la expresión:

$$R = \frac{e}{\lambda} \quad (3)$$

siendo,

e el espesor de la capa [m]. En caso de una capa de espesor variable se considera el espesor medio;

λ la conductividad térmica de diseño del material que compone la capa, que se puede calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE-EN 10456:2012.

5.2. MURO FACHADA

El muro de la fachada del edificio envuelve todo el edificio, excepto donde está situado el muro cortina, que se calcula posteriormente, tiene un espesor de 22,5 cm. Este muro estará formado por:

- Panel sándwich de fachada de 4 cm, conductividad térmica de 0,5 W/mK.
- Tabique de LH doble de 10 cm, conductividad térmica de 0,375 W/mK.
- Una capa de aire para evitar puentes térmicos de 4 cm, según la Tabla E.2 del DB HE (Resistencias térmicas en cámaras de aire). En nuestro caso, 0,16 W/m² K.

Tabla 2 Resistencias térmicas de cámaras de aire en m²·K/ W

e (cm)	Sin ventilar	
	horizontal	vertical
1	0,15	0,15
2	0,18	0,17
5	0,16	0,18

Tabla 1: para los valores de la cámara de aire

- Tabique de LH sencillo de 7 cm, conductividad térmica de 0,444 W/mK.
- Enlucido de yeso de 1,5 cm, conductividad térmica de 0,57 W/mK.

$$U_{Me} = \frac{1}{R_{si} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \frac{e_3}{\lambda_3} + \frac{e_4}{\lambda_4} + \frac{e_5}{\lambda_5} + R_{se}} = \frac{1}{0,13 + \frac{0,04}{0,5} + \frac{0,10}{0,375} + 0,16 + \frac{0,07}{0,444} + \frac{0,015}{0,57} + 0,04}$$

$$U_{Me} = \frac{1}{0,13 + 0,08 + 0,27 + 0,16 + 0,157 + 0,026 + 0,04} = 1,16 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

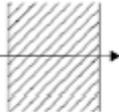
Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R_{ce}	R_{ci}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo Horizontal <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>	0,04	0,13

Tabla 2: para los valores de Rsi y Rse

5.3. MURO INTERIOR TIPO 1

El muro interior tipo 1 del edificio tiene un espesor de 21 cm, y envuelve diferentes zonas del edificio. Este muro estará formado por:

- Enlucido de yeso de 1,5 cm, conductividad térmica de 0,57 W/mK.
- Tabique de LH sencillo de 7 cm, conductividad térmica de 0,444 W/mK.
- Una capa de aire para evitar puentes térmicos de 4 cm, según la Tabla E.2 del DB HE (Resistencias térmicas en cámaras de aire). En nuestro caso, 0,16 W/m² K.

Tabla 2 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

Tabla 3: para los valores de la cámara de aire

- Tabique de LH sencillo de 7 cm, conductividad térmica de 0,444 W/mK.
- Enlucido de yeso de 1,5 cm, conductividad térmica de 0,57 W/mK.

$$U_{Me} = \frac{1}{R_{si} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \frac{e_3}{\lambda_3} + \frac{e_4}{\lambda_4} + \frac{e_5}{\lambda_5} + R_{se}} = \frac{1}{0,13 + \frac{0,015}{0,57} + \frac{0,07}{0,444} + 0,16 + \frac{0,07}{0,444} + \frac{0,015}{0,57} + 0,04}$$

$$U_{Me} = \frac{1}{0,13 + 0,026 + 0,157 + 0,16 + 0,157 + 0,026 + 0,04} = 1,44 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R_{ce}	R_{ci}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo Horizontal	0,04	0,13

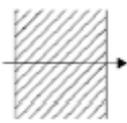


Tabla 4: para los valores de R_{si} y R_{se}

5.4. MURO INTERIOR TIPO 2

El muro interior tipo 2 del edificio tiene un espesor de 10 cm, y envuelve diferentes zonas del edificio. Este muro estará formado por:

- Enlucido de yeso de 1,5 cm, conductividad térmica de 0,57 W/mK.
- Tabique de LH sencillo de 7 cm, conductividad térmica de 0,444 W/mK.
- Enlucido de yeso de 1,5 cm, conductividad térmica de 0,57 W/mK.

$$U_{Me} = \frac{1}{R_{si} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \frac{e_3}{\lambda_3} + R_{se}} = \frac{1}{0,13 + \frac{0,015}{0,57} + \frac{0,07}{0,444} + \frac{0,015}{0,57} + 0,04}$$

$$U_{Me} = \frac{1}{0,13 + 0,026 + 0,157 + 0,026 + 0,04} = 2,64 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

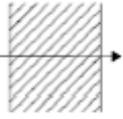
Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R_{ce}	R_{ci}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >80° y flujo Horizontal 	0,04	0,13

Tabla 5: para los valores de Rsi y Rse

5.5. MURO INTERIOR (BAÑO – BAÑO, VESTUARIO – VESTUARIO, BAÑO – VESTUARIO)

El muro interior para distintas envolventes del edificio tiene un espesor de 10 cm, y envuelve diferentes zonas del edificio. Este muro estará formado por:

- Azulejo cerámico de 2 cm, conductividad térmica de 1,30 W/mK.
- Tabique de LH sencillo de 7 cm, conductividad térmica de 0,444 W/mK.
- Azulejo cerámico de 2 cm, conductividad térmica de 1,30 W/mK.

$$U_{Me} = \frac{1}{R_{si} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \frac{e_3}{\lambda_3} + R_{se}} = \frac{1}{0,13 + \frac{0,02}{2,30} + \frac{0,07}{0,444} + \frac{0,02}{2,30} + 0,04}$$

$$U_{Me} = \frac{1}{0,13 + 0,015 + 0,157 + 0,015 + 0,04} = 2,80 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

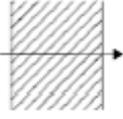
Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R_{ce}	R_{ci}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >80° y flujo Horizontal 	0,04	0,13

Tabla 6: para los valores de Rsi y Rse

5.6. MURO INTERIOR (BAÑO – INTERIOR, VESTUARIO – INTERIOR, COCINA - INTERIOR)

El muro interior para distintas envolventes del edificio tiene un espesor de 21 cm, y envuelve diferentes zonas del edificio. Este muro estará formado por:

- Azulejo cerámico de 2 cm, conductividad térmica de 1,30 W/mK.
- Tabique de LH sencillo de 7 cm, conductividad térmica de 0,444 W/mK.
- Una capa de aire para evitar puentes térmicos de 4 cm, según la Tabla E.2 del DB HE (Resistencias térmicas en cámaras de aire). En nuestro caso, 0,16 W/m² K.

Tabla 2 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

Tabla 7: para los valores de la cámara de aire

- Tabique de LH sencillo de 7 cm, conductividad térmica de 0,444 W/mK.
- Enlucido de yeso de 1,5 cm, conductividad térmica de 0,57 W/mK.

$$U_{Me} = \frac{1}{R_{si} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \frac{e_3}{\lambda_3} + \frac{e_4}{\lambda_4} + \frac{e_5}{\lambda_5} + R_{se}} = \frac{1}{0,13 + \frac{0,02}{2,30} + \frac{0,07}{0,444} + 0,16 + \frac{0,07}{0,444} + \frac{0,015}{0,57} + 0,04}$$

$$U_{Me} = \frac{1}{0,13 + 0,015 + 0,157 + 0,16 + 0,157 + 0,015 + 0,04} = 1,48 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

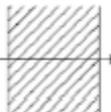
Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor		R _{se}	R _{si}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >80° y flujo Horizontal		0,04	0,13

Tabla 8: para los valores de R_{si} y R_{se}

5.7. MURO INTERIOR (BAÑO – EXTERIOR, COCINA - EXTERIOR)

El muro interior para distintas envolventes del edificio tiene un espesor de 22,5 cm, y envuelve diferentes zonas del edificio. Este muro estará formado por:

- Azulejo cerámico de 2 cm, conductividad térmica de 1,30 W/mK.
- Tabique de LH sencillo de 7 cm, conductividad térmica de 0,444 W/mK.
- Una capa de aire para evitar puentes térmicos de 4 cm, según la Tabla E.2 del DB HE (Resistencias térmicas en cámaras de aire). En nuestro caso, 0,16 W/m² K.

Tabla 2 Resistencias térmicas de cámaras de aire en m²-K/ W

e (cm)	Sin ventilar	
	horizontal	vertical
1	0,15	0,15
2	0,18	0,17
5	0,18	0,18

Tabla 9: para los valores de la cámara de aire

- Tabique de LH doble de 10 cm, conductividad térmica de 0,375 W/mK.
- Panel sándwich de fachada de 4 cm, conductividad térmica de 0,5 W/mK.

$$U_{Me} = \frac{1}{R_{si} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \frac{e_3}{\lambda_3} + \frac{e_4}{\lambda_4} + \frac{e_5}{\lambda_5} + R_{se}} = \frac{1}{0,13 + \frac{0,02}{2,30} + \frac{0,07}{0,444} + 0,16 + \frac{0,10}{0,375} + \frac{0,04}{0,5} + 0,04}$$

$$U_{Me} = \frac{1}{0,13 + 0,015 + 0,157 + 0,16 + 0,27 + 0,08 + 0,04} = 1,17 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

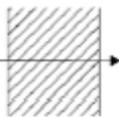
Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R_{se}	R_{si}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo Horizontal		0,13
	0,04	

Tabla 10: para los valores de Rsi y Rse

5.8. SOLERAS

Para el cálculo de la transmitancia, se toma DB HE 1, "Cálculo de los parámetros característicos de la envolvente" Suelos en contacto con el terreno, el CASO 1, soleras o losas apoyadas sobre el nivel del terreno.

$$A = 1927,8 \text{ m}^2$$

$$P = 84 \times 2 + 22,95 \times 2 = 213,9 \text{ m}$$

$$D = \text{Toda la superficie}$$

Ra = aislante de poliestireno expandido de $22 \text{ kg/cm}^3 = 1,08$

$$B' = \frac{A}{\frac{1}{2} \cdot P} = \frac{1927,8}{\frac{1}{2} \cdot 213,9} = 18,02$$

Para el cálculo de la transmitancia U_s ($\text{W/m}^2\text{-K}$) se consideran en este apartado:

- CASO 1 soleras o losas apoyadas sobre el nivel del terreno o como máximo 0,50 m por debajo de éste;
- CASO 2 soleras o losas a una profundidad superior a 0,5 m respecto al nivel del terreno.

CASO 1

La transmitancia térmica U_s ($\text{W/m}^2\text{-K}$) se obtiene de la tabla 3 en función del ancho D de la banda de aislamiento perimétrico, de la resistencia térmica del aislante R_a calculada mediante la expresión (3) y la longitud característica B' de la solera o losa.

Los valores intermedios se pueden obtener por interpolación lineal.

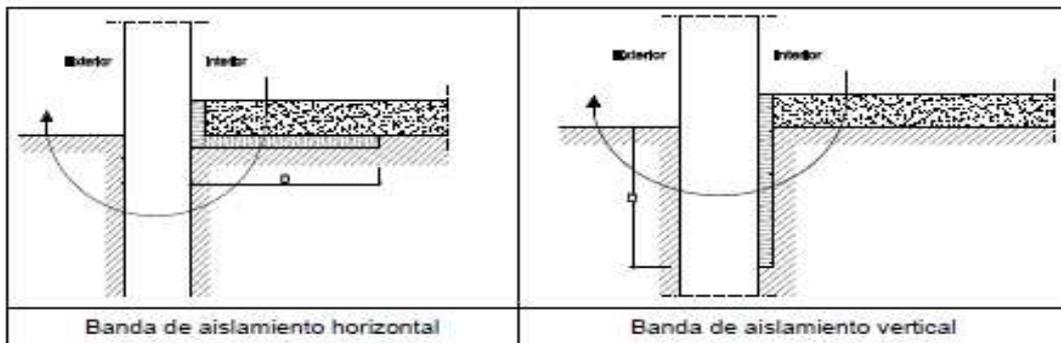


Figura 1 Soleras con aislamiento perimetral

Se define la longitud característica B' como el cociente entre la superficie del suelo y la longitud de su semiperímetro expuesto, según la expresión:

$$B' = \frac{A}{\frac{1}{2} P} \quad (4)$$

siendo,

- P la longitud del perímetro expuesto de la solera [m];
- A el área de la solera [m^2].

Para soleras o losas sin aislamiento térmico, la transmitancia térmica U_s se toma de la columna $R_a = 0 \text{ m}^2\text{-K/W}$ en función de su longitud característica B' .

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
CLIMATIZACION

Para soleras o losas con aislamiento continuo en toda su superficie se toman los valores de la columna D ≥ 1,5 m.

La transmitancia térmica del primer metro de losa o solera se obtiene de la fila B' = 1.

Tabla 3 Transmitancia térmica U_s en $W/m^2 \cdot K$

B'	R_{s0}	D = 0.5 m					D = 1.0 m					D ≥ 1.5 m				
		R_{s1} ($m^2 \cdot K / W$)					R_{s1} ($m^2 \cdot K / W$)					R_{s1} ($m^2 \cdot K / W$)				
	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

Luego el valor de $U_s = 0,24 W/m^2$

5.9. FORJADO TECHOS

En esta edificación tendremos en el techo, para el cálculo de la transmitancia, se toma DB HE 1, "Cálculo de los parámetros característicos de la envolvente", Particiones interiores en contacto con espacios no habitables, el CASO 2, espacio muy ventilado.

La distribución del forjado será de arriba abajo:

- Enlucido de yeso de 1,5 cm, conductividad térmica de 0,57 W/mK.
- Tablero de cartón – yeso de 1 cm, resistencia térmica de 0,04 $W/m^2 \cdot K$.

$$U_p = \frac{1}{R_{si} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + R_{se}} = \frac{1}{0,17 + \frac{0,015}{0,57} + 0,04 + 0,04}$$

$$U_p = \frac{1}{0,10 + 0,026 + 0,04 + 0,10} = 3,75 W/m^2 K$$

Particiones interiores horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente (Techo)



0,10

0,10

Tabla 11: para los valores de R_{si} y R_{se}

- CASO 1 espacio ligeramente ventilado, que comprende aquellos espacios con un nivel de estanqueidad 1, 2 o 3;
 CASO 2 espacio muy ventilado, que comprende aquellos espacios con un nivel de estanqueidad 4 o 5.

Tabla 7 Coeficiente de reducción de temperatura b

A_{n-nb}/A_{n-h}	No aislado _{nb-e} -Aislado _{h-nb}		No aislado _{nb-e} -No aislado _{h-nb}		Aislado _{nb-e} -No aislado _{h-nb}	
	CASO 1	CASO 2	CASO 1	CASO 2	CASO 1	CASO 2
<0,25	0,99	1,00	0,94	0,97	0,91	0,96
0,25 ≤ 0,50	0,97	0,99	0,85	0,92	0,77	0,90
0,50 ≤ 0,75	0,96	0,98	0,77	0,87	0,67	0,84
0,75 ≤ 1,00	0,94	0,97	0,70	0,83	0,59	0,79
1,00 ≤ 1,25	0,92	0,96	0,65	0,79	0,53	0,74
1,25 ≤ 2,00	0,89	0,95	0,56	0,73	0,44	0,67
2,00 ≤ 2,50	0,86	0,93	0,48	0,66	0,36	0,59
2,50 ≤ 3,00	0,83	0,91	0,43	0,61	0,32	0,54
>3,00	0,81	0,90	0,39	0,57	0,28	0,50

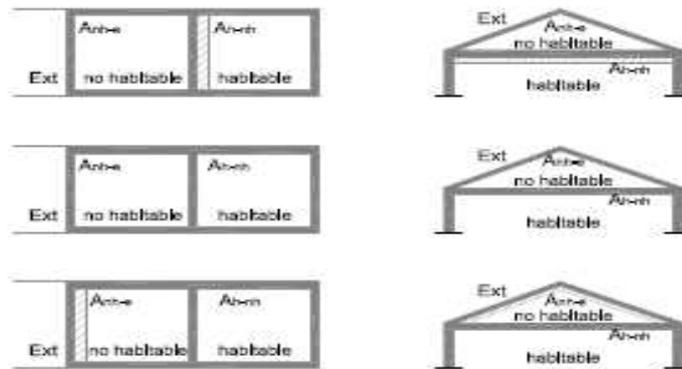


Figura 6 Espacios habitables en contacto con espacios no habitables

$$A_{iu} / A_{us} = 1$$

$$\text{No aislado} - \text{No aislado: } b = 0,79$$

Luego:

$$U = U_p \cdot b = 3,75 \cdot 0,79 = 2,96 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

5.10. CALCULO DE LA TRANSMITANCIA DE LOS HUECOS

5.10.1. VENTANAS

Los huecos de la edificación, serán ventanas, de un solo tipo de medida, en este caso las medidas son de 1,60 x 1,20 m, el material será de PVC.

Para realizar los cálculos de estos huecos es necesario conocer la conductividad térmica, y con las medidas de las ventanas, y sus componentes que están tabulados en el DB HE.

La transmitancia térmica de los huecos U_H ($W/m^2 K$) se determinará mediante la siguiente expresión:

$$U_H = (1 - FM) \cdot U_{H,v} + FM \cdot U_{H,m} \quad (E.10)$$

siendo

$U_{H,v}$ la transmitancia térmica de la parte semitransparente [W/m^2K];

$U_{H,m}$ la transmitancia térmica del marco de la ventana o lucernario, o puerta [W/m^2K];

FM la fracción del hueco ocupada por el marco.

En ausencia de datos, la transmitancia térmica de la parte semitransparente $U_{H,v}$ podrá obtenerse según según la norma UNE EN ISO 10 077-1:2001 .

Las ventanas son de doble acristalamiento "4 - 9 - 4", tiene $U_{H,v} = 3 W/m^2 K$.

Marco de carpintería PVC, 2 cámaras, tiene $U_{H,m} = 2,4 W/m^2 K$.

Hueco: $160 \times 120 = 1,92 m^2$

Marco: $150 \times 110 - \text{Cristal} = 1,65 - 1,40 = 0,25 m^2$

Cristal: $140 \times 100 = 1,40 m^2$

$FV = \text{Cristal} / \text{Shueco} = 1,4/1,92 = 0,73$

$FM = 1 - FV = 1 - 0,73 = 0,27$

$U_{\text{ventana}} = (1 - 0,27) \cdot 3 + 0,27 \cdot 2,4 = 2,83 W/m^2 K$

5.10.2. PUERTAS

Para los huecos de las puertas, estos valores los proporciona el fabricante, por ello, el valor de la transmitancia de las puertas de seguridad es de:

Para una hoja: $U_{puerta1} = 1,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Para dos hojas: $U_{puerta2} = 1,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

La transmitancia de las puertas de madera es de: $U_{puerta3} = 2,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

5.10.3. MURO CORTINA

Los huecos de fachada principal, el de las dársenas, y los de la entrada desde los aparcamientos, serán muros cortina, serán de diferentes medidas.

Para realizar los cálculos de estos huecos es necesario conocer la conductividad térmica, y con las medidas del muro cortina de cada zona, y sus componentes que están tabulados en el DB HE.

La transmitancia térmica de los huecos U_H ($\text{W/m}^2 \text{ K}$) se determinará mediante la siguiente expresión:

$$U_H = (1 - FM) \cdot U_{H,v} + FM \cdot U_{H,m} \quad (E.10)$$

siendo

$U_{H,v}$ la transmitancia térmica de la parte semitransparente [$\text{W/m}^2 \text{ K}$].

$U_{H,m}$ la transmitancia térmica del marco de la ventana o lucernario, o puerta [$\text{W/m}^2 \text{ K}$].

FM la fracción del hueco ocupada por el marco.

En ausencia de datos, la transmitancia térmica de la parte semitransparente $U_{H,v}$ podrá obtenerse según la norma UNE EN ISO 10 077-1:2001.

A. TIPO 1: MURO CORTINA ZONA FACHADA PRINCIPAL Y DÁRSENAS

Las ventanas son de doble acristalamiento "4 - 12 - 6", tiene $U_{h,v} = 2,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.
Marco de carpintería PVC, 2 cámaras, tiene $U_{h,m} = 2,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Hueco: $2500 \times 500 = 125 \text{ m}^2$
Marco: $2485 \times 475 - \text{Cristal} = 118,04 - 116,09 = 1,94 \text{ m}^2$
Cristal: $2470 \times 470 = 116,09 \text{ m}^2$

$FV = \text{Cristal} / \text{Shueco} = 116,09/125 = 0,93$
 $FM = 1 - FV = 1 - 0,93 = 0,07$

$U_{ventana} = (1 - 0,07) \cdot 2,8 + 0,07 \cdot 2,4 = 2,77 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

B. TIPO 2: MURO CORTINA DEL INTERIOR (ZONA FACHADA PRINCIPAL)

Las ventanas son de doble acristalamiento "4 - 12 - 6", tiene $U_{h,v} = 2,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.
Marco de carpintería PVC, 2 cámaras, tiene $U_{h,m} = 2,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Hueco: $511 \times 300 = 15,33 \text{ m}^2$
Marco: $501 \times 290 - \text{Cristal} = 14,53 - 13,75 = 0,78 \text{ m}^2$
Cristal: $491 \times 280 = 13,75 \text{ m}^2$

$FV = \text{Cristal} / \text{Shueco} = 13,75/15,33 = 0,90$
 $FM = 1 - FV = 1 - 0,90 = 0,10$

$U_{ventana} = (1 - 0,10) \cdot 2,8 + 0,10 \cdot 2,4 = 2,76 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

C. TIPO 3: MURO CORTINA DEL INTERIOR (ZONA DÁRSENA)

Las ventanas son de doble acristalamiento "4 – 12 – 6", tiene $U_{h,v} = 2,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.
Marco de carpintería PVC, 2 cámaras, tiene $U_{h,m} = 2,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Hueco: $833 \times 300 = 24,99 \text{ m}^2$

Marco: $818 \times 290 - \text{Cristal} = 23,72 - 22,48 = 1,24 \text{ m}^2$

Cristal: $803 \times 280 = 22,48 \text{ m}^2$

$FV = \text{Scristal} / \text{Shueco} = 22,48/24,99 = 0,89$

$FM = 1 - FV = 1 - 0,89 = 0,11$

$U_{\text{ventana}} = (1 - 0,11) \cdot 2,8 + 0,11 \cdot 2,4 = 2,76 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

D. TIPO 4: MURO CORTINA DEL INTERIOR (ZONA APARCAMIENTOS)

Las ventanas son de doble acristalamiento "4 – 12 – 6", tiene $U_{h,v} = 2,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.
Marco de carpintería PVC, 2 cámaras, tiene $U_{h,m} = 2,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Hueco: $500 \times 300 = 15 \text{ m}^2$

Marco: $490 \times 290 - \text{Cristal} = 14,21 - 13,44 = 0,77 \text{ m}^2$

Cristal: $480 \times 280 = 13,44 \text{ m}^2$

$FV = \text{Scristal} / \text{Shueco} = 13,44/15 = 0,89$

$FM = 1 - FV = 1 - 0,89 = 0,11$

$U_{\text{ventana}} = (1 - 0,11) \cdot 2,8 + 0,11 \cdot 2,4 = 2,76 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

5.11. RESUMEN

	Transmitancia (W/m² K)
Muro Fachada	1,16
Muro interior tipo 1	1,44
Muro interior tipo 2	2,64
Muro interior (baño-baño, vestuario-vestuario, baño-vestuario)	2,80
Muro interior (baño-interior, vestuario-interior, cocina-interior)	1,48
Muro interior (baño-exterior, cocina-exterior)	1,17
Soleras	0,24
Forjado techos	2,96
Ventanas	2,83
Puertas de una hoja	1,6
Puertas de dos hojas	1,4
Muro cortina tipo 1	2,77
Muro cortina tipo 2	2,76
Muro cortina tipo 3	2,76
Muro cortina tipo 4	2,76

Tabla 12: Resumen Transmitancia

6. DEFINICION DE LA ENVOLVENTE

Para poder conocer las pérdidas de calor de la edificación, es necesario conocer la envolvente del edificio, es decir, conociendo la orientación de nuestro edificio, si existen pérdidas o ganancias de calor durante los diferentes meses del año.

Todos los locales estarán climatizados, excepto, la zona del almacén y cuarto de basuras, de la zona de la cafetería.

La zona de paso de sala de conductores y oficinas, tampoco estará climatizado.

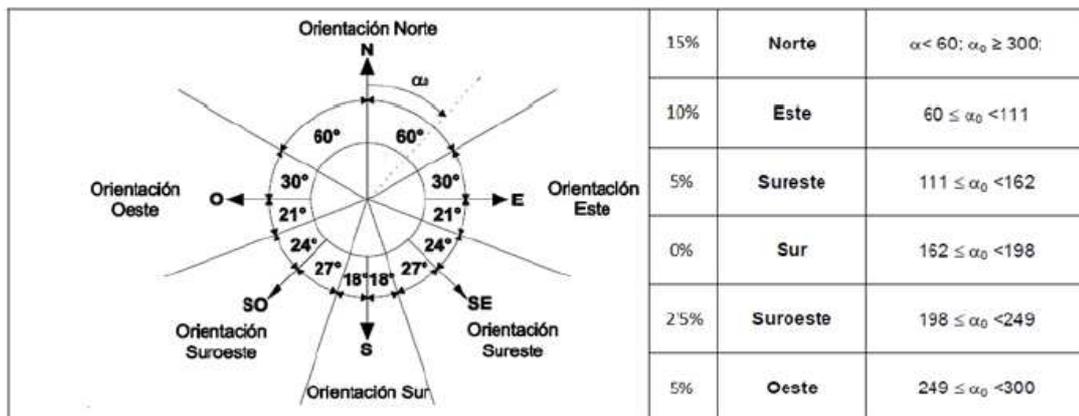
En la zona de las instalaciones, ningún local, ni paso estará climatizado.

7. CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CALOR

El cálculo de las pérdidas caloríficas de las zonas a climatizar se ejecuta a través de la siguiente formula:

$$Q = S \cdot U \cdot (t_i - t_e) \cdot C_0 \cdot C_1$$

Además, según la orientación de las paredes exteriores del edificio se obtiene el coeficiente C_0 :



Orientación de las fachadas y aumento de pérdidas por orientación

En nuestro edificio, está orientado en las 4 direcciones, con lo que tendremos 4 valores de C_0 diferentes, dependiendo de la orientación.

A partir de la tabla anterior, el coeficiente para estas paredes se toma para:

- La pared Norte con 0° tiene 0%, por lo tanto $C_0 = 1,15$
- La pared Este con 90° tiene 0%, por lo tanto $C_0 = 1,10$
- La pared Sur con 180° tiene 0%, por lo tanto $C_0 = 1$
- La pared Oeste con 270° tiene 0%, por lo tanto $C_0 = 1,05$

Para el cálculo del valor de C_1 :

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

En el presente proyecto se establece como horario de apertura del edificio desde las 7 de la mañana hasta las 23 de la noche, durante los siete días de la semana, por lo que consultando la tabla, el régimen de funcionamiento de la instalación tendrá una parada entorno de 8 horas, siendo el incremento de pérdidas de un 1%.

El edificio tiene como coeficiente de $C_1 = 1,15$

La temperatura de bien estar del ser humano es de 21° C en invierno y de hasta los 23° C en verano según el apartado 1.1.4.1.2 del RITE.

El caso más desfavorable se encuentra en la zona donde no estarán climatizadas los locales, por ello, se tomara la temperatura de 11° C, en estos locales. En el resto de locales, se tomara la temperatura de 21° C.

Para la temperatura exterior, buscamos la temperatura mínima de la zona en la que se encuentra nuestro edificio, en nuestro caso, consultando la Guia técnica de Condiciones climáticas exteriores de proyecto, donde buscamos la localidad de Palencia, en este caso, el municipio más cercano es Autilla del Pino, en esta tabla vemos que la temperatura mínima es de - 3,6° C.

Los datos de la guía técnica se pueden ver en la siguiente figura:

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
CLIMATIZACION

Provincia	Estación		Indicativo				
Palencia	Autilla del Pino (Observatorio Meteorológico)		2400E				
UBICACIÓN: AISLADO			Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO				
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T Terreno	Rad	
860	41°59'45"	04°36'13"W	87,600 (1998-2007)	(1) 87,600 (1998-2007)			
CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)							
TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMCOLO (%)	OMA (°C)		
-10,2	-4,9	-3,6	9,6	85	37,4		
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)
37,6	32,5	19,8	30,8	19,1	29,1	18,5	17,7
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)		
19,6	32,4	18,9	31,3	18,1	30,2		
VALORES MEDIOS MENSUALES							
Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH (kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	2,7	4,0	382	536	0		
Febrero	4,2	6,2	307	448	0		
Marzo	7,3	9,6	244	395	0		
Abril	8,5	10,7	206	348	1		
Mayo	12,6	14,8	116	240	11		
Junio	18,1	21,1	39	115	57		
Julio	19,5	22,4	24	91	75		
Agosto	19,6	22,4	20	85	73		
Septiembre	16,4	19,3	44	136	29		
Octubre	11,7	13,9	121	260	3		
Noviembre	5,8	7,7	276	426	0		
Diciembre	3,2	4,8	367	522	0		

Con toda esta información que hemos calculado previamente, procedemos al cálculo de las pérdidas caloríficas de cada uno de los locales del edificio, que conforman la envolvente de la edificación.

7.1. SALA DE CONDUCTORES

Pared Sur:	$S = 14,51 \cdot 3,0 = 43,53 \text{ m}^2$ $Q = 43,53 \cdot 1,16 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 \cdot 1 = 1428,50 \text{ W}$
Pared Oeste:	$S = 3,78 \cdot 3,0 = 11,34 \text{ m}^2$ $Q = 11,34 \cdot 1,16 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 \cdot 1,05 = 390,74 \text{ W}$
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	$S = 3,78 \cdot 3,0 = 11,34 \text{ m}^2$ $Q = 11,34 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 187,79 \text{ W}$
Huecos:	$S = 0,82 \cdot 2,03 = 1,66 \text{ m}^2$ $Q = 1,66 \cdot 2,2 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 42,11 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 54,55 \text{ m}^2$ $Q = 54,55 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 1039,45 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 54,55 \text{ m}^2$ $Q = 54,55 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 4592,21 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 7680,8 W

7.2. VESTUARIO 1 SALA DE CONDUCTORES

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	$S = 1,91 \cdot 3,0 = 5,73 \text{ m}^2$ $Q = 5,73 \cdot 1,17 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 \cdot 1,05 = 199,14 \text{ W}$
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 7,09 \text{ m}^2$ $Q = 7,09 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 136,66 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 7,09 \text{ m}^2$ $Q = 7,09 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 603,75 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 939,55 W

7.3. BAÑO 1 SALA DE CONDUCTORES

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	$S = 2,63 \cdot 3,0 = 7,89 \text{ m}^2$ $Q = 7,89 \cdot 1,17 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 \cdot 1,05 = 274,21 \text{ W}$
Pared Norte:	$S = 3,71 \cdot 3,0 = 11,13 \text{ m}^2$ $Q = 11,13 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 189,43 \text{ W}$
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 9,37 \text{ m}^2$ $Q = 9,37 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 184,94 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 9,37 \text{ m}^2$ $Q = 9,37 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 817,29 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 1465,87 W

7.4. VESTUARIO 2 SALA DE CONDUCTORES

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 6,74 \text{ m}^2$ $Q = 6,74 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 175,97 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 6,74 \text{ m}^2$ $Q = 9,28 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 777,09 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 953,06 W

7.5. BAÑO 2 SALA DE CONDUCTORES

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 8,87 \text{ m}^2$ $Q = 8,87 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 175,97 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 8,87 \text{ m}^2$ $Q = 8,87 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 777,09 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 953,06 W

7.6. DORMITORIO 1

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 10,67 \text{ m}^2$ $Q = 10,67 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 202,28 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 10,67 \text{ m}^2$ $Q = 10,67 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 893,49 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 1095,77 W

7.7. DORMITORIO 2

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 10,67 \text{ m}^2$ $Q = 10,67 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 202,28 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 10,67 \text{ m}^2$ $Q = 10,67 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 893,49 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 1095,77 W

7.8. LIMPIEZA 1

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	$S = 4,64 \cdot 3,0 = 13,92 \text{ m}^2$ $Q = 13,92 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 230,51 \text{ W}$
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 9,51 \text{ m}^2$ $Q = 9,51 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 80,62 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 9,51 \text{ m}^2$ $Q = 9,51 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 356,09 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 667,22 W

7.9. ASEOS PUBLICOS MASCULINO

Pared Sur:	$S = 5,68 \cdot 3,0 = 17,04 \text{ m}^2$ $Q = 17,04 \cdot 1,17 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1 = 564,01 \text{ W}$
Pared Oeste:	$S = 8,63 \cdot 3,0 = 25,89 \text{ m}^2$ $Q = 25,89 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 440,65 \text{ W}$
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 38,01 \text{ m}^2$ $Q = 38,01 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 723,48 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 38,01 \text{ m}^2$ $Q = 38,01 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 3196,29 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 4924,43 W

7.10. ASEOS PUBLICOS FEMENINO

Pared Sur:	$S = 3,36 \cdot 3,0 = 10,08 \text{ m}^2$ $Q = 10,08 \cdot 1,17 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1 = 333,64 \text{ W}$
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	$S = 3,3 \cdot 3,0 = 9,9 \text{ m}^2$ $Q = 9,9 \cdot 1,17 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 133,20 \text{ W}$
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 33,76 \text{ m}^2$ $Q = 33,76 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 642,36 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 33,76 \text{ m}^2$ $Q = 33,76 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 2837,89 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 3813,89 W

7.11. CAFETERIA

Pared Sur:	$S = 3,3 \cdot 3,0 = 9,9 \text{ m}^2$ $Q = 9,9 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 163,94 \text{ W}$
Pared Oeste:	$S = 9,05 \cdot 3,0 = 27,15 \text{ m}^2$ $Q = 27,15 \cdot 1,16 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1,05 = 890,96 \text{ W}$
Pared Norte:	$S = 13,75 \cdot 3,0 = 41,25 \text{ m}^2$ $Q = 41,25 \cdot 1,16 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 1556,73 \text{ W}$
Pared Este:	$S = 4,89 \cdot 3,0 = 14,67 \text{ m}^2$ $Q = 14,67 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 242,93 \text{ W}$
Huecos:	$S = 1,60 \cdot 2,10 = 3,36 \text{ m}^2$ $Q = 3,36 \cdot 2,76 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 301,70 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 121,83 \text{ m}^2$ $Q = 121,83 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 2358,62 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 121,83 \text{ m}^2$ $Q = 121,83 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 10420,40 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 15935,28 W

7.12. COCINA

Pared Sur:	$S = 4,9 \cdot 3,0 = 14,7 \text{ m}^2$ $Q = 14,7 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 250,19 \text{ W}$
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	$S = 4,9 \cdot 3,0 = 14,7 \text{ m}^2$ $Q = 14,7 \cdot 1,17 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 559,54 \text{ W}$
Pared Este:	$S = 4,16 \cdot 3,0 = 12,48 \text{ m}^2$ $Q = 12,48 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 212,41 \text{ W}$
Huecos:	$S = 0,90 \cdot 2,03 = 1,82 \text{ m}^2$ $Q = 1,82 \cdot 2,2 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 46,22 \text{ W}$ $S = 1,60 \cdot 2,10 = 3,36 \text{ m}^2$ $Q = 3,36 \cdot 2,76 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 301,70 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 17,87 \text{ m}^2$ $Q = 17,87 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 386,36 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 17,87 \text{ m}^2$ $Q = 17,87 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 1706,59 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 3463,01 W

7.13. VESTUARIO 1 ZONA CAFETERIA

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	$S = 2,57 \cdot 3,0 = 7,71 \text{ m}^2$ $Q = 7,71 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 131,22 \text{ W}$
Pared Norte:	$S = 2,82 \cdot 3,0 = 8,46 \text{ m}^2$ $Q = 8,46 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 143,99 \text{ W}$
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	$S = 0,82 \cdot 2,03 = 1,66 \text{ m}^2$ $Q = 1,66 \cdot 2,2 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 42,11 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 7,25 \text{ m}^2$ $Q = 7,25 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 137,37 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 7,25 \text{ m}^2$ $Q = 7,25 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 607,10 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 1061,79 W

7.14. BAÑO 1 ZONA CAFETERIA

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	$S = 1,96 \cdot 3,0 = 5,88 \text{ m}^2$ $Q = 5,88 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 100,0 \text{ W}$
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 8,40 \text{ m}^2$ $Q = 8,40 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 166,60 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 8,40 \text{ m}^2$ $Q = 8,40 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 736,06 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 1002,66 W

7.15. VESTUARIO 2 ZONA CAFETERIA

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	$S = 1,9 \cdot 3,0 = 5,7 \text{ m}^2$ $Q = 5,7 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 97,01 \text{ W}$
Pared Norte:	$S = 4,92 \cdot 3,0 = 14,76 \text{ m}^2$ $Q = 14,76 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 251,21 \text{ W}$
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	$S = 0,82 \cdot 2,03 = 1,66 \text{ m}^2$ $Q = 1,66 \cdot 2,2 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 42,11 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 9,35 \text{ m}^2$ $Q = 9,35 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 177,18 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 9,35 \text{ m}^2$ $Q = 9,35 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 782,95 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 1350,46 W

7.16. BAÑO 2 ZONA CAFETERIA

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 8,75 \text{ m}^2$ $Q = 8,75 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 172,93 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 8,75 \text{ m}^2$ $Q = 8,75 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 763,69 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 936,62 W

7.17. LOCALES DE VENTA DE TICKETS TIPO 1 (2,5 x 2,5 m)

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 6,25 \text{ m}^2$ $Q = 6,25 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 118,46 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 6,25 \text{ m}^2$ $Q = 6,25 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 523,36 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: $641,82 \times 8 = 5134,56 \text{ W}$

7.18. LOCALES DE VENTA DE TICKETS TIPO 2 (5 x 2,5 m)

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 12,5 \text{ m}^2$ $Q = 12,5 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 236,93 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 12,5 \text{ m}^2$ $Q = 12,5 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 1046,73 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: $1283,66 \times 2 = 2567,32 \text{ W}$

7.19. PASILLOS VENTA DE TICKETS

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	$S = 3,3 \cdot 3,0 = 9,9 \text{ m}^2$ $Q = 9,9 \cdot 2,64 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 300,56 \text{ W}$
Pared Norte:	$S = 25 \cdot 3,0 = 75 \text{ m}^2$ $Q = 75 \cdot 2,77 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 6758,83 \text{ W}$
Pared Este:	$S = 3,3 \cdot 3,0 = 9,9 \text{ m}^2$ $Q = 9,9 \cdot 2,64 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 300,56 \text{ W}$
Huecos:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 63,28 \text{ m}^2$ $Q = 63,28 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 1203,98 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 63,28 \text{ m}^2$ $Q = 63,28 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 5319,06 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 13882,99 W

7.20. SALA DE CONTROL

Pared Sur:	$S = 5,54 \cdot 3,0 = 16,62 \text{ m}^2$ $Q = 16,62 \cdot 1,16 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1 = 545,41 \text{ W}$
Pared Oeste:	$S = 3,9 \cdot 3,0 = 11,7 \text{ m}^2$ $Q = 11,7 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 193,75 \text{ W}$
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	$S = 3,9 \cdot 3,0 = 11,7 \text{ m}^2$ $Q = 11,7 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 193,75 \text{ W}$
Huecos:	$S = 0,82 \cdot 2,03 = 1,66 \text{ m}^2$ $Q = 1,66 \cdot 2,2 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 42 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 21,53 \text{ m}^2$ $Q = 21,53 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 409,53 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 21,53 \text{ m}^2$ $Q = 21,53 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 1809,59 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 3194,03 W

7.21. OFICINA 1

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	$S = 2,13 \cdot 3,0 = 6,39 \text{ m}^2$ $Q = 6,39 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 105,82 \text{ W}$
Huecos:	$S = 0,82 \cdot 2,03 = 1,66 \text{ m}^2$ $Q = 1,66 \cdot 2,2 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 42 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 11,80 \text{ m}^2$ $Q = 11,80 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 223,66 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 11,80 \text{ m}^2$ $Q = 11,80 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 988,11 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 1359,59 W

7.22. OFICINA 2

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	$S = 2,13 \cdot 3,0 = 6,39 \text{ m}^2$ $Q = 6,39 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 105,82 \text{ W}$
Huecos:	$S = 0,82 \cdot 2,03 = 1,66 \text{ m}^2$ $Q = 1,66 \cdot 2,2 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 42 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 11,80 \text{ m}^2$ $Q = 11,80 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 223,66 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 11,80 \text{ m}^2$ $Q = 11,80 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 988,11 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 1359,59 W

7.23. ASEO FEMENINO OFICINA

Pared Sur:	$S = 5,82 \cdot 3,0 = 17,46 \text{ m}^2$ $Q = 17,46 \cdot 1,16 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1 = 572,97 \text{ W}$
Pared Oeste:	$S = 3,33 \cdot 3,0 = 9,99 \text{ m}^2$ $Q = 9,99 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 170,03 \text{ W}$
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	$S = 3,33 \cdot 3,0 = 9,99 \text{ m}^2$ $Q = 9,99 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 170,03 \text{ W}$
Huecos:	$S = 0,82 \cdot 2,03 = 1,66 \text{ m}^2$ $Q = 1,66 \cdot 2,2 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 42 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 18,86 \text{ m}^2$ $Q = 18,86 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 367,33 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 18,86 \text{ m}^2$ $Q = 18,86 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 1622,85 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 2945,21 W

7.24. ASEO MASCULINO OFICINA

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	$S = 3,0 \cdot 3,0 = 9 \text{ m}^2$ $Q = 9 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 153,18 \text{ W}$
Pared Norte:	$S = 5,82 \cdot 3,0 = 17,46 \text{ m}^2$ $Q = 17,46 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 297,17 \text{ W}$
Pared Este:	$S = 3,0 \cdot 3,0 = 9 \text{ m}^2$ $Q = 9 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 153,18 \text{ W}$
Huecos:	$S = 0,82 \cdot 2,03 = 1,66 \text{ m}^2$ $Q = 1,66 \cdot 2,2 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 42 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 17,05 \text{ m}^2$ $Q = 17,05 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 330,94 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 17,05 \text{ m}^2$ $Q = 17,05 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 1462,07 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 2438,54 W

7.25. TIENDA

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	$S = 3,9 \cdot 3,0 = 11,7 \text{ m}^2$ $Q = 11,7 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 193,75 \text{ W}$
Pared Norte:	$S = 5,02 \cdot 3,0 = 15,06 \text{ m}^2$ $Q = 15,06 \cdot 1,16 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 568,35 \text{ W}$
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	$S = 1,60 \cdot 2,10 = 3,36 \text{ m}^2$ $Q = 3,36 \cdot 2,76 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 301,70 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 49,28 \text{ m}^2$ $Q = 49,28 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 934,38 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 49,28 \text{ m}^2$ $Q = 49,28 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 4127,46 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 6125,65 W

7.26. CONSIGNA

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	$S = 5,02 \cdot 3,0 = 15,06 \text{ m}^2$ $Q = 15,06 \cdot 1,16 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 568,35 \text{ W}$
Pared Este:	$S = 9,82 \cdot 3,0 = 29,46 \text{ m}^2$ $Q = 29,46 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 487,86 \text{ W}$
Huecos:	$S = 1,60 \cdot 2,10 = 3,36 \text{ m}^2$ $Q = 3,36 \cdot 2,76 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 301,70 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 49,28 \text{ m}^2$ $Q = 49,28 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 934,38 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 49,28 \text{ m}^2$ $Q = 49,28 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 4127,46 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 6419,75 W

7.27. ASEO INSTALACIONES

Pared Sur:	$S = 2,5 \cdot 3,0 = 7,5 \text{ m}^2$ $Q = 7,5 \cdot 1,48 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 127,65 \text{ W}$
Pared Oeste:	$S = 1,9 \cdot 3,0 = 5,7 \text{ m}^2$ $Q = 5,7 \cdot 2,64 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 173,05 \text{ W}$
Pared Norte:	$S = 2,5 \cdot 3,0 = 7,5 \text{ m}^2$ $Q = 7,5 \cdot 1,17 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 285,48 \text{ W}$
Pared Este:	$S = 1,9 \cdot 3,0 = 5,7 \text{ m}^2$ $Q = 5,7 \cdot 2,64 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 173,05 \text{ W}$
Huecos:	$S = 0,82 \cdot 2,03 = 1,66 \text{ m}^2$ $Q = 1,66 \cdot 2,2 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 42 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 4,60 \text{ m}^2$ $Q = 4,60 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 90,03 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 4,60 \text{ m}^2$ $Q = 4,60 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 397,76 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 1289,02 W

7.28. VESTUARIO INSTALACIONES

Pared Sur:	$S = 5,12 \cdot 3,0 = 15,36 \text{ m}^2$ $Q = 15,36 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 254,36 \text{ W}$
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	$S = 5,12 \cdot 3,0 = 15,36 \text{ m}^2$ $Q = 15,36 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 254,36 \text{ W}$
Pared Este:	$S = 1,12 \cdot 3,0 = 3,36 \text{ m}^2$ $Q = 3,36 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 55,64 \text{ W}$
Huecos:	$S = 0,82 \cdot 2,03 = 1,66 \text{ m}^2$ $Q = 1,66 \cdot 2,2 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 42 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 5,74 \text{ m}^2$ $Q = 5,74 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 108,69 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 5,74 \text{ m}^2$ $Q = 5,74 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 479,82 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 1194,87 W

7.29. DISTRIBUIDOR TIENDA - CONSIGNA

Pared Sur:	$S = 1,9 \cdot 3 = 5,7 \text{ m}^2$ $Q = 5,7 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 94,39 \text{ W}$
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	$S = 2,55 \cdot 3 = 7,65 \text{ m}^2$ $Q = 7,65 \cdot 1,44 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 126,68 \text{ W}$
Huecos:	$S = 2,03 \cdot (1,60 + 1 + 1,20 + 1,65) = 11,06 \text{ m}^2$ $Q = 11,06 \cdot 1,4 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 178,12 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 49,62 \text{ m}^2$ $Q = 49,62 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 940,51 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 49,62 \text{ m}^2$ $Q = 49,62 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 4155,10 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 5368,12 W

7.30. DISTRIBUIDOR ASEOS PÚBLICOS

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	$S = 5 \cdot 3,0 = 15 \text{ m}^2$ $Q = 15 \cdot 2,76 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 476,1 \text{ W}$
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	$S = 2,03 \cdot (1,65 + 1,60) = 6,59 \text{ m}^2$ $Q = 6,59 \cdot 1,4 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 106,22 \text{ W}$ $S = 2,03 \cdot (1,60) = 3,25 \text{ m}^2$ $Q = 3,25 \cdot 2,76 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 103,09 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 114,55 \text{ m}^2$ $Q = 114,55 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 2171,21 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 114,55 \text{ m}^2$ $Q = 114,55 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 9592,23 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: 12448,85 W

7.31. DISTRIBUIDOR VESTIBULO PRINCIPAL

Pared Sur:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	$S = 5,11 \cdot 3,0 = 15,33 \text{ m}^2$ $Q = 15,33 \cdot 2,76 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 486,57 \text{ W}$
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Forjado Suelo:	$S = 30,5 \text{ m}^2$ $Q = 30,5 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 578,11 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 30,5 \text{ m}^2$ $Q = 30,5 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 2554,02 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: $4105,28 \times 2 = 8210,56 \text{ W}$

7.32. ZONA DE SALA DE ESPERA

Pared Sur:	$S = 25 \cdot 5,0 = 75 \text{ m}^2$ $Q = 75 \cdot 2,76 \cdot (21 + 3,6) \cdot 1,15 \cdot 1 = 5856,03 \text{ W}$ $S = 8,33 \cdot 3,0 = 25 \text{ m}^2$ $Q = 25 \cdot 2,76 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 793,18 \text{ W}$
Pared Oeste:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Norte:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Pared Este:	No habrá pérdidas debido a que son colindantes con instancias a la temperatura de bienestar.
Huecos:	$S = 2,03 \cdot (1,60 + 1,60) = 6,50 \text{ m}^2$ $Q = 6,50 \cdot 2,76 \cdot (21 - 11) \cdot 1,15 = 206,18 \text{ W}$
Forjado Suelo:	$S = 521,94 \text{ m}^2$ $Q = 521,94 \cdot 0,67 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 9893,01 \text{ W}$
Pared Techo:	$S = 521,94 \text{ m}^2$ $Q = 521,94 \cdot 2,96 \cdot (21 - (-3,6)) \cdot 1,15 = 43706,42 \text{ W}$

TOTAL PÉRDIDAS: $60454,82 \text{ W}$

7.33. RESUMEN

A continuación, se hace un resumen de todos los datos calculados anteriormente y de la cantidad de Fan Coils necesarios para cada zona:

ZONA	POTENCIA	Nº FAN COILS	POTENCIA/FAN COIL
Sala de Conductores	7680,8	3	2,8
Vestuario 1 Sala	939,55	1	2,4
Baño 1 Sala	1465,87	1	2,4
Vestuario 2 Sala	953,06	1	2,4
Baño 2 Sala	953,06	1	2,4
Dormitorio 1	1095,77	1	2,4
Dormitorio 2	1095,77	1	2,4
Limpieza 1	667,22	1	2,4
Aseos Públicos Mas	4924,43	2	2,4
Aseos Públicos Feme	3813,89	2	2,4
Cafeteria	15935,28	4	4,6
Cocina	3463,01	2	2,4
Vestuario 1 Cafeteria	1061,79	1	2,4
Baño 1 Cafeteria	1002,66	1	2,4
Vestuario 2 Cafeteria	1350,46	1	2,4
Baño 2 Cafeteria	936,62	1	2,4
Locales Tickets 1	5134,56	8	1,4
Locales Tickets 2	1283,66	2	1,4
Pasillos Locales Tickets	13882,99	8	2,4
Sala de Control	3194,03	1	3,5
Oficina 1	1359,59	1	1,4
Oficina 2	1359,59	1	1,4
Aseo Oficina Feme	2945,21	1	3,3
Aseo Oficina Mas	2438,54	1	3,3
Tienda	6125,65	3	2,4
Consigna	6419,75	3	2,4
Aseo Instalaciones	1289,02	1	2,4
Vestuario Inst	1194,87	1	2,4
Distribuidor Tienda	5368,12	3	2,4
Distribuidor Aseos Púb	12448,85	4	3,5
Sala de Espera	60454,82	13	6,2

Tabla 13: Resumen Fan coil

8. ELECCION DE LOS FAN COIL Y BOMBA DE CALOR

8.1. FAN COIL

Para la elección de los fan coil, se ha escogido dos tipos de Fan coil, los tipo cassette, los cuales, son los que se integran en el techo de la instancia, y el de suelo, el cual se sitio al nivel del suelo.

También se ha escogido diferentes potencias de ambos tipos, dependiendo de las necesidades de cada instancia, se puede consultar en la FICHA 1, que se encuentra al final de este anexo, las características de estos tipos de fan coil.

A continuación, se hace un resumen de cada Fan coil y de la potencia de cada uno:

TIPO DE FAN COIL	POTENCIA (kW)
CASSETTE	2,4
	3,3
	3,5
	4,6
	6,2
SUELO	1,4
	2,8
	3,5

Tabla 14: Tipos de Fan coil

La distribución de los Fan coils, se puede consultar en el **PLANO N° 15**.

8.2. BOMBA DE CALOR

Para la elección de la bomba de calor, se ha sumado todas las potencias caloríficas de todos los aparatos de cada instancia.

Debido a que tenemos una elevada potencia, y de que el edificio es muy grande y con muchas zonas de ocupación, se ha decidido colocar tres bombas de calor.

Estas bombas de calor, se colocaran en la sala de calderas.

La distribución de cada bomba a cada zona del edificio, se divide de la siguiente manera.

La bomba 1, ira destinada a la zona de la sala de espera.

La bomba 2, ira destinada a la zona de las Oficinas, Aseos Oficina, Tienda y Consigna.

La bomba 3, ira destinada a la zona de la Cafeteria, Aseos Públicos, Sala de Conductores.

También se ha escogido diferentes potencias de ambos tipos de bombas, dependiendo de las necesidades de cada instancia, se puede consultar en la FICHA 2, que se encuentra al final de este anexo, las características de estas bombas de calor.

A continuación, se hace un resumen de cada una de las bomba de calory de la potencia de cada una:

TIPO DE BOMBA DE CALOR	POTENCIA (kW)
BOMBA DE CALOR 1	69,8
BOMBA DE CALOR 2	59,4

Tabla 15: Tipos de Bomba de Calor

La distribución de las Bombas de Calor, se puede consultar en el **PLANO Nº 15**.

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

FICHA 1: CATALOGO FAN COILS

FICHA 2: CATALOGO BOMBA DE CALOR

VENTILADORES CENTRÍFUGOS

KRONO CZ

Sólo frío

KRONO CBZ

Bomba de calor

Enfriadoras con ventilador centrífugo: soluciones para problemas de espacio



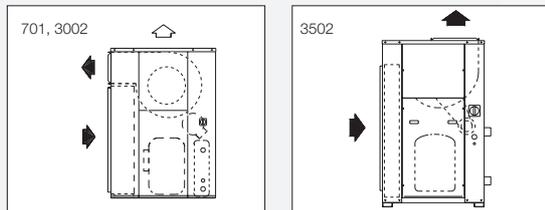
Las enfriadoras EWCZ/EWCBZ son unidades aire-agua, compactas, especialmente indicadas para instalación interior. De aplicación en centros de salud, hoteles, oficinas, procesos industriales, hospitales...

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Potencias frigoríficas desde 15,9 hasta 78,5 kW
- Circuitos frigoríficos independientes
- Compresores Scroll
- Termostatos y mandos suministrados de serie para equipos con regulación electromecánica Microchiller2 (todos los modelos)

CONFIGURACIONES POSIBLES SALIDA/ENTRADA DE AIRE

▾ estándar ▹ opcional



EWCZ ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MODELO		701	801	1001	1201	1602
Potencia frigorífica nominal	kW	16,2	19,8	24,5	30,3	39,6
Potencia frigorífica nominal	T.R.	4,6	5,6	7,0	8,6	11,3
Potencia absorbida frío	kW	5,4	6,3	8,2	9,5	13,0
Alimentación (50 Hz -)	V	400.3+N	230.3 o 400.3+N	230.3 o 400.3+N	230.3 o 400.3+N	230.3 o 400.3+N
Conexiones de agua	Ø (")	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	2
Caudal de agua	l/s	0,8	0,9	1,2	1,4	1,9
Pérdida de carga agua	kPa	40	45	40	35	45
Caudal de aire	m³/h	7000	7800	11000	12500	16000
presión estática aire	Pa	70	95	50	50	90
Dimensiones (largo x ancho x alto)	mm	1130x800x1250	1130x800x1250	1700x870x1250	1700x870x1250	2000x939x1250
Peso neto	Kg	277	282	376	416	567
MODELO		2002	2402	3002	3502	
Potencia frigorífica nominal	kW	49,0	60,6	71,2	80,4	
Potencia frigorífica nominal	T.R.	13,9	17,2	20,2	22,9	
Potencia absorbida frío	kW	16,7	19,4	22,3	25,8	
Alimentación (50 Hz -)	V	230.3 o 400.3+N	230.3 o 400.3+N	230.3 o 400.3+N	400.3+N	
Conexiones de agua	Ø (")	2	2	2	2	
Caudal de agua	l/s	2,3	2,9	3,4	3,8	
Pérdida de carga agua	kPa	40	35	30	30	
Caudal de aire	m³/h	18000	18500	27000	32000	
presión estática aire	Pa	60	78	140	160	
Dimensiones (largo x ancho x alto)	mm	2150x980x1362	2150x980x1362	2800x1050x1722	2800x1050x1722	
Peso neto	Kg	651	687	1038	1120	

HITECSA recomienda colocar resistencia anti-hielo en el desagüe de la bandeja condensadora en condiciones de temperatura ambiente inferior a 5 °C

EWCBZ ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MODELO		701	801	1001	1201	1602
Potencia frigorífica nominal	kW	15,9	19,4	24,0	29,7	38,9
Potencia frigorífica nominal	T.R.	4,5	5,5	6,8	8,4	11,1
Potencia calorífica nominal	kW	17,4	21,3	26,4	32,6	42,5
Potencia absorbida frío	kW	5,5	7,4	9,8	12,3	14,7
Potencia absorbida calor	kW	5,0	5,8	7,5	8,8	11,7
Alimentación (50 Hz ~)	V	400.3+N	230.3 o 400.3+N	230.3 o 400.3+N	230.3 o 400.3+N	230.3 o 400.3+N
Conexiones de agua	Ø (")	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	2
Caudal de agua	l/s	0,8	0,9	1,1	1,4	1,9
Pérdida de carga agua	kPa	40,0	45,0	40,0	35,0	45,0
Caudal de aire	m ³ /h	7000	7800	11000	12500	16000
presión estática aire	Pa	70	95	50	50	90
Dimensiones (largo x ancho x alto)	mm	1130x800x1250	1130x800x1250	1700x870x1250	1700x870x1250	2000x939x1250
Peso neto	Kg	277	282	376	416	567
MODELO		2002	2402	3002	3502	
Potencia frigorífica nominal	kW	48,0	59,4	69,8	78,5	
Potencia frigorífica nominal	T.R.	13,6	16,9	19,8	22,3	
Potencia calorífica nominal	kW	52,8	65,2	76,0	85,2	
Potencia absorbida frío	kW	19,6	24,4	26,1	30,3	
Potencia absorbida calor	kW	14,8	17,7	20,2	22,0	
Alimentación (50 Hz ~)	V	230.3 o 400.3+N	230.3 o 400.3+N	230.3 o 400.3+N	400.3+N	
Conexiones de agua	Ø (")	2	2	2	2	
Caudal de agua	l/s	2,3	2,8	3,3	3,8	
Pérdida de carga agua	kPa	40	35	30	30	
Caudal de aire	m ³ /h	22000	23000	27000	32000	
presión estática aire	Pa	120	135	140	160	
Dimensiones (largo x ancho x alto)	mm	2600x980x1422	2600x980x1422	2800x1050x1722	2800x1050x1722	
Peso neto	Kg	807	863	1038	1120	

HITECSA recomienda colocar resistencia anti-hielo en el desagüe de la bandeja condensadora en condiciones de temperatura ambiente inferior a 5 °C
Módulos de inercia para estos equipos, consultar departamento comercial

OPCIONALES DISPONIBLES**☑ AHORRO ENERGÉTICO**

Arrancador suave de los compresores (según modelos)

Arrancador suave de ventilador (según modelos)

Control de condensación para bajas temperaturas exteriores por variador de frecuencia

🔊 NIVEL SONORO

Doble aislamiento termoacústico

Aislamiento acústico en compresor

🔑 INSTALACIÓN EQUIPO

Magnetotérmicos en cuadro eléctrico

Alimentación a 60Hz y tensiones 230, 208, etc.

Kit para instalación en intemperie

Motores potenciados

Maniobra resistencia anti-hielo en bandeja

Filtro ignífugo clase M0

Aislamiento termoacústico clase M0

Guías en base.

Baterías pretratadas anticorrosión

Preparada para desmontar

Manómetros de lectura exteriores

Posibilidad bajo consulta de evaporador multitubular

Módulo de inercia exterior, MWI

Temperatura del agua de impulsión inferior a 7 °C

Presostato diferencial de agua

Salida aire condensador vertical

🔧 MANTENIMIENTO

Válvulas de servicio

Tomas externas de presión

Filtro en condensador

🎛️ REGULACIÓN Y CONTROL

Preparada para Hydrofan

Señalización de alarmas

Detección de humos

Marcha/paro remoto

Cuadro eléctrico aparte

Posibilidad funcionamiento maestra-esclava

Maniobra para máquina redundante

Maniobra gestión integral centralizada

Maniobra sin neutro

Programación horaria y conexión Modbus, etc. consultar capítulo de Termostatos

Además de estos opcionales consulte con nuestro Departamento Comercial para cualquier otra configuración o función no descrita como disponible.

UNIDADES TERMINALES DE AGUA   

FANCOIL CENTRÍFUGO

FCW

No carrozado

FCCW

Carrozado

Unidades terminales de agua para el sector hotelero y terciario

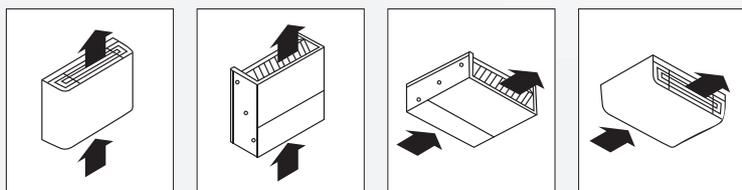


El fancoil FCW-FCCW es un terminal con ventilador centrífugo. Se caracteriza por su diseño moderno y permite la instalación en cualquier ambiente.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Potencias frigoríficas desde 0,9 hasta 11 kW
- Combinable con toda la gama de enfriadoras KRONO y ADVANCE
- Configuración horizontal o vertical
- Versión carrozado o sin carrozar
- 4 versiones de instalación:
 - FCW 3R: no carrozado a 2 tubos
 - FCCW 3R: carrozado a 2 tubos
 - FCW 3R+1: no carrozado a 4 tubos
 - FCCW 3R+1: carrozado a 4 tubos
- Diferentes opciones de aspiración o impulsión de aire:
 - FCCW: versión V vertical
 - FCCW: versión H horizontal
 - FCW: versión V vertical
 - FCW: versión H horizontal

CONFIGURACIONES POSIBLES SALIDA/ENTRADA DE AIRE



FCW 3R / FCCW 3R (2 tubos) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MODELO		10	15	20	25	30	40
Potencia frigorífica agua	kW	0,9	1,3	2,2	2,5	3,1	3,5
Potencia frigorífica agua	T.R.	0,2	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0
Potencia calorífica agua 50 °C	kW	1,3	1,9	2,6	3,3	3,7	4,5
Potencia calorífica agua 70/60 °C	kW	2,2	3,2	4,4	5,5	6,2	7,5
Potencia absorbida	W	30	30	40	50	60	80
Alimentación (50 Hz ~)	V	230.1	230.1	230.1	230.1	230.1	230.1
Caudal de aire (1)	m³/h	227	289	404	453	575	685
Caudal de agua	l/h	148	220	373	435	535	662
Conexiones agua	Ø (")	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Presión sonora (2)	db(A)	37	36	35	38	38	43
Peso	Kg	15,6	18,9	23,7	23,9	27,7	27,9
Dimensiones (alto x largo x ancho) (2)	mm	480x660x225	480x860x225	480x1060x225	480x1060x225	480x1260x225	480x1260x225

FCW 3R / FCCW 3R (2 tubos) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MODELO		50	60	70	80	100	110
Potencia frigorífica agua	kW	4,1	5,6	6,9	8,0	10,0	11,0
Potencia frigorífica agua	T.R.	1,2	1,6	2,0	2,3	2,8	3,1
Potencia calorífica agua 50 °C	kW	5,1	6,7	8,1	10,1	13,1	13,3
Potencia calorífica agua 70/60 °C	kW	8,6	11,3	13,7	16,9	22,0	23,8
Potencia absorbida	W	70	160	180	213	277	273
Alimentación (50 Hz ~)	V	230.1	230.1	230.1	230.1	230.1	230.1
Caudal de aire (1)	m³/h	708	1.058	1.242	1.356	2.012	2.003
Caudal de agua	l/h	745	961	1.187	1.376	1.727	1.898
Conexiones agua	Ø (")	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Presión sonora (2)	db(A)	43	49	55	54	58	57
Peso	Kg	32,7	38,0	38,5	50,0	58,5	59,0
Dimensiones (alto x largo x ancho) (2)	mm	585x1260x225	585x1460x225	585x1460x225	602x1660x257	602x1960x257	602x1960x257

(1) presión estática disponible 0 Pa

(2) Considerada 8,6 dB(A) inferior respecto a la potencia sonora en un local de 90 m³ con un tiempo de reverberación de 0,5 seg.

Datos calculados a velocidad máxima

FCW 3R+1 / FCCW 3R+1 (4 tubos) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MODELO		10	15	20	25	30	40
Potencia frigorífica agua	kW	0,8	1,2	20,8	2,4	2,8	3,7
Potencia frigorífica agua	T.R.	0,2	0,3	5,9	0,7	0,8	1,0
Potencia calorífica agua 70/60 °C	kW	1,3	1,9	2,7	2,9	3,5	4,1
Potencia absorbida	W	30	30	40	56	60	80
Alimentación (50 Hz ~)	V	230.1	230.1	230.1	230.1	230.1	230.1
Caudal de aire (1)	m³/h	216	275	384	430	546	651
Caudal de agua	l/h	144	212	358	409	509	635
Conexiones agua	Ø (")	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Presión sonora (2)	db(A)	36	38	35	38	37	44
Peso	Kg	15,6	18,9	23,7	23,9	27,7	27,9
Dimensiones (alto x largo x ancho) (2)	mm	480x660x225	480x860x225	480x1060x225	480x1060x225	480x1260x225	480x1260x225

MODELO		50	60	70	80	100	110
Potencia frigorífica agua	kW	4,5	2,4	6,6	7,7	9,7	10,7
Potencia frigorífica agua	T.R.	1,3	0,7	1,9	2,2	2,8	3,0
Potencia calorífica agua 70/60 °C	kW	5,0	6,2	7,7	8,4	10,1	11,4
Potencia absorbida	W	78	160	180	182	273	273
Alimentación (50 Hz ~)	V	230.1	230.1	230.1	230.1	230.1	230.1
Caudal de aire (1)	m³/h	673	1.005	1.180	1.291	1.916	1.908
Caudal de agua	l/h	769	920	1.130	1.330	1.673	1.837
Conexiones agua	Ø (")	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Presión sonora (2)	db(A)	44	50	56	54	58	58
Peso	Kg	32,7	38,0	38,5	50,0	58,5	59,0
Dimensiones (alto x largo x ancho) (2)	mm	585x1260x225	585x1460x225	585x1460x225	602x1660x257	602x1960x257	602x1960x257

(1) presión estática disponible 0 Pa

(2) Considerada 8,6 dB(A) inferior respecto a la potencia sonora en un local de 90 m³ con un tiempo de reverberación de 0,5 seg.

Datos calculados a velocidad máxima

OPCIONALES DISPONIBLES



AHORRO ENERGÉTICO

Motor brushless DC



INSTALACIÓN EQUIPO

Motor potenciado a 60 Pa

Válvula 3 vías para modelo 2 tubos

Válvula corte y regulación para modelo 2 tubos

Válvula 3 vías para modelo 4 tubos

Válvula corte y regulación para modelo 4 tubos

Bandeja auxiliar de condensados

Zócalo de soporte



REGULACIÓN Y CONTROL

Termostato electrónico

Además de estos opcionales consulte con nuestro Departamento Comercial para cualquier otra configuración o función no descrita como disponible.

UNIDADES TERMINALES DE AGUA ❄️ ☀️ 🌊

FANCOIL CASSETTE

FKW

Con mando infrarrojos

FKWS

Sin mando infrarrojos

Unidades integrables en techo técnico para sector terciario



El fancoil cassette es un terminal para tratar el aire de un ambiente, sea en invierno como en verano. Especialmente diseñado con las medidas estándar de instalaciones en falso techo.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Potencias frigoríficas de 2,4 hasta 7,6 kW
- Certificación EUROVENT
- 2 versiones:
FKW (con mando infrarrojos propio)
FKWS (sin mando y preparado para instalación con mando de pared)
- 2 medidas: 580x580 y 835x835 mm
- Filtro extraíble. Fácil mantenimiento
- Válvulas no instaladas. Se suministran aparte
- Bomba de desagüe de condensados incorporada
- Tubos de conexión se suministran aparte

FKW Modelo con mando **FKWS** Modelo sin mando. **Instalación a 2 tubos.** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MODELO		21	22	23	24
Potencia frigorífica agua 7/12 °C	kW	2,4	2,8	3,3	4,5
Potencia frigorífica agua 7/12 °C	T.R.	0,7	0,8	0,9	1,3
Potencia calorífica agua 50 °C	kW	3,4	3,8	4,5	5,3
Alimentación (50 Hz ~)	V	230.1	230.1	230.1	230.1
Conexiones agua batería estándar	Ø (")	3/4	3/4	3/4	3/4
Presión sonora (1)	db(A)	50	50	53	55
Peso	Kg	23,5	24,5	24,5	24,5
Dimensiones (largo x alto x ancho)	mm	580x580x280+23	580x580x280+23	580x580x280+23	580x580x280+23
MODELO		31	32	33	34
Potencia frigorífica agua 7/12 °C	kW	5,6	6,4	7,1	7,6
Potencia frigorífica agua 7/12 °C	T.R.	1,6	1,8	2,0	2,2
Potencia calorífica agua 50 °C	kW	7,3	7,3	8,0	8,3
Alimentación (50 Hz ~)	V	230.1	230.1	230.1	230.1
Conexiones agua batería estándar	Ø (")	3/4	1	1	1
Presión sonora (1)	db(A)	47	49	52	52
Peso	Kg	37	43	43	45
Dimensiones (largo x alto x ancho)	mm	835x835x240+60	835x835x305+60	835x835x305+60	835x835x305+60

FKW Modelo con mando **FKWS** Modelo sin mando. **Instalación a 4 tubos.** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MODELO		41	42	43	44
Potencia frigorífica agua 7/12 °C	kW	1,9	2,8	3,5	4,4
Potencia frigorífica agua 7/12 °C	T.R.	0,5	0,8	1,0	1,3
Potencia calorífica agua 60/70 °C	kW	1,9	2,8	3,5	4,4
Alimentación (50 Hz ~)	V	230.1	230.1	230.1	230.1
Conexiones agua batería estándar	Ø (")	3/4	3/4	3/4	3/4
Conexiones agua batería auxiliar	Ø (")	1/2	1/2	1/2	1/2
Presión sonora (1)	db(A)	50	50	53	55
Peso	Kg	23,5	24,5	24,5	24,5
Dimensiones (largo x alto x ancho)	mm	580x580x280+23	580x580x280+23	580x580x280+23	580x580x280+23

MODELO		51	52	53	54
Potencia frigorífica agua 7/12 °C	kW	4,3	5,0	5,5	6,1
Potencia frigorífica agua 7/12 °C	T.R.	1,2	1,4	1,5	1,7
Potencia calorífica agua 70/60 °C	kW	5,9	6,6	7,3	8,6
Alimentación (50 Hz ~)	V	230.1	230.1	230.1	230.1
Conexiones agua batería estándar	Ø (")	3/4	1	1	1
Conexiones agua batería auxiliar	Ø (")	1/2	3/4	3/4	3/4
Presión sonora (1)	db(A)	47	49	52	52
Peso	Kg	37	43	43	45
Dimensiones (largo x alto x ancho)	mm	835x835x240+60	835x835x305+60	835x835x305+60	835x835x305+60

(1) Considerada 8,6 dB(A) inferior respecto a la potencia sonora en un local de 90 m³ con un tiempo de reverberación de 0,5 seg.
 Datos calculados a velocidad máxima

OPCIONALES DISPONIBLES

INSTALACIÓN EQUIPO

Válvula 3 vías para modelo 2 tubos

Válvula corte y regulación para modelo 2 tubos

Codos de unión para instalación 2 tubos

Válvula 3 vías para modelo 4 tubos

Válvula corte y regulación para modelo 4 tubos

Codos de unión para instalación 4 tubos


REGULACIÓN Y CONTROL

Termostato electrónico pared

Además de estos opcionales consulte con nuestro Departamento Comercial para cualquier otra configuración o función no descrita como disponible

ANEXO 7

INSTALACION ELECTRICA

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

INDICE

1. OBJETIVO.....	3
2. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	3
3. PREVISION DE POTENCIAS	4
3.1. ALUMBRADO EXTERIOR.....	4
3.2. ALUMBRADO INTERIOR	5
3.3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION.....	6
3.4. TOMAS DE CORRIENTE DE DIVERSOS USOS.....	8
3.5. CLIMATIZACION	9
3.6. USOS MULTIPLES	10
3.7. RESUMEN DE LA PREVISION DE POTENCIAS	10
4. INSTALACION DE ENLACE.....	11
4.1. CAJA DE PROTECCION Y MEDIDA.....	11
4.2. DERIVACIONES INDIVIDUALES	11
5. INSTALACIONES INTERIORES.....	12
5.1. DESCRIPCION DE LA INSTALACION	12
5.2. CONDUCTORES.....	12
5.3. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES	12
5.4. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.....	12
5.5. EQUILIBRADO DE CARGAS	13
5.6. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA	13
5.7. CONEXIONES.....	13
5.8. SISTEMAS DE INSTALACION	14
5.8.1. Prescripciones Generales	14
5.8.2. Conductores aislados enterrados.....	14
5.8.3. Conductores unipolares enterrados en obra	14
6. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES	15
7. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES	15
7.1. Categoría de las Sobretensiones	15
7.2. Medidas para el control de las sobretensiones.....	16
8. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	16
8.1. Protección contra contactos directos.....	16
8.2. Protección contra contactos indirectos.....	17
9. PUESTAS A TIERRA.....	17
10. RECEPTORES DE ALUMBRADO.....	18
11. RECEPTORES A MOTOR	18
12. CALCULOS ELECTRICOS.....	19

12.1. FORMULAS UTILIZADAS.....	19
A. Intensidad y caída de tensión:.....	19
B. Conductividad Eléctrica:.....	20
C. Formulas Sobrecargas:	20
D. Fórmulas compensación energía reactiva.....	21
E. Fórmulas Cortocircuito.....	21
F. Fórmulas Embarrados	22
12.2. CALCULO DE LA ACOMETIDA.....	23
12.3. CALCULO DE LA LINEA DE ALIMENTACION	23
12.4. CALCULO DE LA DERIVACION INDIVIDUAL.....	24
13. DEMANDA DE POTENCIAS.....	24
14. RESULTADOS	28
FICHA 1: LUMINARIAS EXTERIOR	39
FICHA 2: LUMINARIAS INTERIOR.....	40

1. OBJETIVO

La misión de este anejo es la de realizar la instalación de baja y media tensión para la edificación que se pretende proyectar.

Dicha instalación cumplirá con las normativas vigentes.

La instalación partirá de una acometida alimentado de un contador, posteriormente una derivación individual hasta el cuadro de mando y protección, el cual estará ubicado en la sala Electricidad 1.

Este cuadro general, alimentara a varias zonas del edificio, como son: Alumbrado Parcela Interior, Alumbrado Dársenas, Alumbrado Aparcamiento, Alumbrado Fachada, Climatización, Puertas Correderas y Puertas de Entrada y Salida de los autobuses.

Tendremos varios Subcuadros: Aseos Públicos y Sala de conductores, Locales y Tickets, Tienda y Consigna, Instalaciones y Oficinas, Cafetería.

Luego tendremos un Subcuadros SAI, que alimentara a los puestos de trabajo de la zona de los locales de venta de tickets y de la zona de las oficinas, ya que se puede perder la corriente, con peligro de perder información, por ello, para solucionar el problema, se coloca un sistema de alimentación interrumpida (SAI).

2. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

3. PREVISION DE POTENCIAS

3.1. ALUMBRADO EXTERIOR

Para la iluminación del exterior, se ha utilizado una serie de luminarias para cada zona.

Dichas luminarias se distribuirán por los siguientes circuitos:

- Alumbrado Parcela Interior:

Se utilizara unas farolas LED de 78 W (PHILIPS BPP436 T15 1xGRN 101/830 DK o similar).

- Alumbrado Dársenas:

Se utilizara unas luminarias LED 120 W (PHILIPS BVP120 1x LED120/NW A o similar).

- Alumbrado Fachada:

Se utilizara unos proyectores LED 26,4 W (PHILIPS BCP462 1x LED-HB/RGB + ZCP462 BSP A10-41 o similar).

Se utilizara unas farolas LED de 78 W (PHILIPS BPP436 T15 1xGRN 101/830 DK o similar).

- Alumbrado Aparcamientos:

Se utilizara unas farolas LED de 78 W (PHILIPS BPP436 T15 1xGRN 101/830 DK o similar).

Al final de este anejo, se encuentra una serie de fichas, donde se puede consultar las distintas luminarias y sus características con más detalle.

En tabla de a continuación, se muestra un resumen de todas las luminarias y sus potencias:

ZONA	Nº Luminarias	Potencia/Luminaria (W)	Potencia Total (W)
Alumbrado Parcela Interior	15	78	1170
Alumbrado Dársenas	6	120	720
Alumbrado Fachada	5	26,4	132
	10	78	780
Alumbrado Aparcamientos	7	78	546
		TOTAL:	3348

Tabla 1: Luminarias exterior

3.2. ALUMBRADO INTERIOR

Para la iluminación del interior, se ha utilizado una serie de luminarias para cada zona.

Las luminarias colocadas, son las que se mencionan a continuación, el tipo de luminaria para cada zona, se puede consultar en el PLANO N° 30, donde viene representado la situación de cada luminaria y del tipo de luminaria:

Tipos de luminarias:

LED 11,6 W (PHILIPS DN570B PSE-E 1x LED12S/827 F o similar)

LED 63 W (PHILIPS CR444B W30L120 1x LED88/830 AC-MLO o similar)

TL 63 W (PHILIPS CR200B 4x TL5-14W HFP GT o similar)

Al final de este anejo, se encuentra una serie de fichas, donde se puede consultar las distintas luminarias y sus características con más detalle.

En tabla de a continuación, se muestra un resumen de todas las luminarias y sus potencias:

ZONA	Nº Luminarias	Potencia/Luminaria (W)	Potencia Total (W)
Sala de conductores	12	63	756
Vestuario 1 Sala	3	63	189
Baño 1 Sala	8	11,6	92,8
Vestuario 2 Sala	2	63	126
Baño 2 Sala	7	11,6	81,2
Dormitorio 1	3	63	189
Dormitorio 2	3	63	189
Limpieza 1	3	63	189
Pasillo Sala	4	63	252
Aseos Pu. Masc.	23	11,6	266,8
Aseos Pu. Feme.	20	11,6	232
Cafetería	23	63	1449
Cocina	5	63	315
Pasillo Cafetería	6	63	378
Vestuario 1 Cafetería	2	63	126
Baño 1 Cafetería	7	11,6	81,2
Vestuario 2 Cafetería	3	63	189
Baño 2 Cafetería	7	11,6	81,2
Cuarto Basuras	2	63	189
Almacén	4	63	81,2
Pasillo Locales	40	11,6	464
Locales Tickets	42	11,6	487,2
Tienda	12	63	756
Consigna	12	63	756
Oficina 1	4	63	252
Oficina 2	4	63	252
Sala de Control	6	63	378
Pasillo Sala	4	63	252

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
INSTALACION ELECTRICA

Aseo Femenino	13	11,6	150,8
Aseo Masculino	11	11,6	127,6
Limpieza 2	6	63	315
Sala de Calderas	17	63	1071
Pasillo Instalaciones	9	63	567
Almacén General	10	63	630
Vestuario Inst.	3	63	189
Distribuidor Tele.	2	63	126
Tele.1	2	63	126
Tele. 2	3	63	189
Distribuidor Elec.	3	63	189
Elec. 1	3	63	189
Elec. 2	3	63	189
Aseo Inst.	6	11,6	69,6
Vestíbulo Cafetería	25	63	1575
Vestíbulo Tienda	12	63	756
Vesti. Y Sala Espera	59	63	3717
		TOTAL:	19333,4

Tabla 2: Luminarias interior

3.3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION

Para la iluminación, como dice la norma se instalara un alumbrado de emergencia que señalizara los recorridos de evacuación, así como todo cuadro eléctrico. Las luminarias tendrán una iluminación mínima de 1 lux en todo recorrido de evacuación.

Se instalaran 75 lamparas de emergencia LED 9 W por lampara (PHILIPS BWC 110 LED9/830 PSU//BK PH o similar)

Las luminarias colocadas, se puede consultar en el PLANO N° 30, donde viene representado la situación de cada luminaria y del tipo de luminaria:

En tabla de a continuación, se muestra un resumen de todas las luminarias y sus potencias:

ZONA	N° Luminarias	Potencia/Luminaria (W)	Potencia Total (W)
Sala de conductores	1	9	9
Vestuario 1 Sala	1	9	9
Baño 1 Sala	1	9	9
Vestuario 2 Sala	1	9	9
Baño 2 Sala	1	9	9
Dormitorio 1	1	9	9
Dormitorio 2	1	9	9
Limpieza 1	1	9	9
Pasillo Sala	2	9	18
Aseos Pu. Masc.	2	9	18
Aseos Pu. Feme.	2	9	18

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
INSTALACION ELECTRICA

Cafetería	3	9	27
Cocina	2	9	18
Pasillo Cafetería	2	9	18
Vestuario 1 Cafetería	1	9	9
Baño 1 Cafetería	1	9	9
Vestuario 2 Cafetería	1	9	9
Baño 2 Cafetería	1	9	9
Cuarto Basuras	1	9	9
Almacén	1	9	9
Pasillo Locales	4	9	36
Locales Tickets	10	9	90
Tienda	1	9	9
Consigna	1	9	9
Oficina 1	1	9	9
Oficina 2	1	9	9
Sala de Control	1	9	9
Pasillo Sala	2	9	18
Aseo Femenino	1	9	9
Aseo Masculino	1	9	9
Limpieza 2	2	9	18
Sala de Calderas	2	9	18
Pasillo Instalaciones	3	9	27
Almacén General	1	9	9
Vestuario Inst.	1	9	9
Distribuidor Tele.	1	9	9
Tele.1	1	9	9
Tele. 2	1	9	9
Distribuidor Elec.	1	9	9
Elec. 1	1	9	9
Elec. 2	1	9	9
Aseo Inst.	1	9	9
Vestíbulo Cafetería	4	9	36
Vestíbulo Tienda	3	9	27
Vesti. Y Sala Espera	5	9	45
		TOTAL:	675

3.4. TOMAS DE CORRIENTE DE DIVERSOS USOS

Se instalaran tomas de corriente tanto monofásica, como trifásica, en las distintas zonas del edificio.

La distinta toma de corriente, se puede consultar en el PLANO N° 31, donde viene representado la situación de cada toma de corriente.

Se instalara un Sistema de Alimentación Interrumpida (SAI), el cual alimentara cada uno de los servidores situados en la zona de Electricidad 2, y a cada ordenador de cada puesto de trabajo, como forma de prevención ante la pérdida de información en caso de un apagón o similar.

En tabla de a continuación, se muestra un resumen de todas las toma de corriente y sus potencias:

ZONA	Nº Tomas de Corriente	Potencia (W)
Sala de conductores	6	2500
Vestuario 1 Sala	3	2500
Baño 1 Sala	2	2500
Vestuario 2 Sala	3	2500
Baño 2 Sala	2	2500
Dormitorio 1	3	2500
Dormitorio 2	3	2500
Limpieza 1	3	2500
Aseos Pu. Masc.	2	2500
Aseos Pu. Feme.	2	2500
Cafetería mono	12	2500
Cafetería trifa	3	6000
Cocina mono	5	2500
Cocina trifa	3	6000
Vestuario 1 Cafetería	3	2500
Baño 1 Cafetería	2	2500
Vestuario 2 Cafetería	3	2500
Baño 2 Cafetería	2	2500
Almacén	2	2500
Locales Tickets	20	2500
Tienda	5	2500
Consigna	2	2500
Oficina 1	4	2500
Oficina 2	4	2500
Sala de Control	6	2500
Aseo Femenino	2	2500
Aseo Masculino	2	2500
Limpieza 2 mono	2	2500
Limpieza 2 trifa	1	6000
Sala de Calderas mono	3	2500
Sala de Calderas trifa	3	6000
Almacén General	2	2500
Vestuario Inst.	2	2500
Tele.1	2	2500

Tele. 2	2	2500
Elec. 1	2	2500
Elec. 2	2	2500
Aseo Inst.	2	2500
Vesti. Y Sala Espera	5	2500
S.A.I	13	29500
	TOTAL	135000

Tabla 4: Tomas de corriente

3.5. CLIMATIZACION

Se instalaran distintos Fan coils, en cada zona se colocaran dos tipos de fan coil, de tipo cassette o tipo suelo.

Se colocaran 3 bombas de calor, de distinta potencia.

Las distintos Fan coils, y sus potencias y medidas, se puede consultar en el PLANO N°, donde viene representado la situación de cada Fan coil, y las bombas de calor.

En tabla de a continuación, se muestra un resumen de todos los Fan coils y sus potencias:

ZONA	Nº Fan coil	Potencia/Fan coil (W)	Potencia Total (W)
Sala de conductores	3	2800	8400
Vestuario 1 Sala	1	2400	2400
Baño 1 Sala	1	2400	2400
Vestuario 2 Sala	1	2400	2400
Baño 2 Sala	1	2400	2400
Dormitorio 1	1	2400	2400
Dormitorio 2	1	2400	2400
Limpieza 1	1	2400	2400
Aseos Pu. Masc.	2	2400	4800
Aseos Pu. Feme.	2	2400	4800
Cafetería	4	4600	18400
Cocina	2	2400	4800
Vestuario 1 Cafetería	1	2400	2400
Baño 1 Cafetería	1	2400	2400
Vestuario 2 Cafetería	1	2400	2400
Baño 2 Cafetería	1	2400	2400
Locales Tickets	10	1400	14000
Tienda	3	2400	7200
Consigna	3	2400	7200
Oficina 1	1	1400	1400
Oficina 2	1	1400	1400
Sala de Control	1	3500	3500
Aseo Femenino	1	3300	3300

Aseo Masculino	1	3300	3300
Vestuario Inst.	1	2400	2400
Aseo Inst.	1	2400	2400
Vestíbulo Cafetería	4	3500	14000
Vestíbulo Tienda	3	2400	7200
Vesti. Y Sala Espera	13	6160	80080
		TOTAL:	214980
Bomba de Calor 1	2	76000	152000
Bomba de Calor 2	1	65200	65200

Tabla 5: Climatización

3.6. USOS MULTIPLES

Se instalaran distintas puertas correderas, este tipo se encuentran a la entrada y salida de los autobuses de la parcela, y a la entrada del edificio.

En tabla de a continuación, se muestra un resumen de todas las puertas correderas y sus potencias:

ZONA	Nº Puertas	Potencia/Puerta (W)	Potencia Total (W)
Puerta entrada bus	2	360	720
Puerta salida bus	2	360	720
Puerta corredera cristal	10	250	2500
		TOTAL	6440

Tabla 6: Usos Múltiples

3.7. RESUMEN DE LA PREVISION DE POTENCIAS

En tabla de a continuación, se muestra un resumen de todas las potencias:

ALUMBRADO EXTERIOR	3348 W
ALUMBRADO INTERIOR	19333,4 W
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	675 W
TOMAS DE CORRIENTE	135000 W
CLIMATIZACION	214980 W
USOS MULTIPLES	6440 W

Tabla 7: Resumen

4. INSTALACION DE ENLACE

4.1. CAJA DE PROTECCION Y MEDIDA

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortocircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

4.2. DERIVACIONES INDIVIDUALES

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %. El cálculo de la Derivación Individual, se procede a calcularse, en el apartado ¿??, que se encuentra en este mismo anejo.

5. INSTALACIONES INTERIORES

5.1. DESCRIPCION DE LA INSTALACION

En la instalación de la edificación, se parte del contador, que esta situado en la sala Electricidad 1, desde la derivación individual alimentara al cuadro general, y de ahí al resto de Subcuadros, los cuales tenemos 6 Subcuadros distintos:

Aseos y Sala de Conductores
Locales Tickets
Tienda y Consigna
Cuadro SAI
Instalaciones y Oficinas
Cafetería

Tabla 8: Subcuadros

5.2. CONDUCTORES

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %).

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

5.3. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección.

Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro.

Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

5.4. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, para nuestro caso la instalación se dividirán:

- Cuadro General
- Subcuadros Aseos y Sala de Conductores
- Subcuadros Locales Tickets

- Subcuadros Tienda Y Consigna
- Subcuadros Cuadro SAI
- Subcuadros Instalaciones y Oficinas
- Subcuadros Cafetería

Los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

5.5. EQUILIBRADO DE CARGAS

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

5.6. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

5.7. CONEXIONES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones 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; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

5.8. SISTEMAS DE INSTALACION

5.8.1. Prescripciones Generales

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

5.8.2. Conductores aislados enterrados

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

Los conductores que alimentan las líneas de alumbrado exterior serán unipolares enterrados, donde su sección mínima como marca la ITC-BT-09 sera de 6 mm².

5.8.3. Conductores unipolares enterrados en obra

Este tipo de disposición de conductores se utilizara para el reparto de energía eléctrica de los diferentes subcuadros asi como de las diferentes líneas.

6. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrecargas que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobrecargas previsibles.

Las sobrecargas pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

7. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES

7.1. Categoría de las Sobretensiones

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación:

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartamentas: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

7.2. Medidas para el control de las sobretensiones

Se considera situación controlada, ya que no existe línea aérea, es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad.

Selección de materiales de la instalación

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

8. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

8.1. Protección contra contactos directos

Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

8.2. Protección contra contactos indirectos

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

9. PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

10. RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

11. RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

12. CALCULOS ELECTRICOS

En este apartado se procede a hacer mención a las formulas empleadas, asi como el resultado de todos los cuadros y Subcuadros eléctricos que forman la instalación eléctrica.

Para realizar el cálculo de toda la instalación y del esquema unifilar, se ha procedido a utilizar el programa informático DMELECT.

12.1. FORMULAS UTILIZADAS

A. Intensidad y caída de tensión:

Sistema Trifásico

$$I = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \text{ (A)}$$

$$e = \sqrt{3} \cdot \rho \cdot \frac{L}{S} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Sistema Monofásico:

$$I = \frac{P_c}{U \cdot \cos \varphi} \text{ (A)}$$

$$e = 2 \cdot \rho \cdot \frac{L}{S} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en m Ω/m.

B. Conductividad Eléctrica:

$$K = \frac{1}{\rho}$$
$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$
$$T = T_0 + \left[(T_{\text{máx}} - T_0) \cdot \left(\frac{1}{t_{\text{máx}}} \right)^2 \right]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

Cu = 0.018

Al = 0.029

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392

Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

C. Formulas Sobrecargas:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

D. Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\theta = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}.$$

$$\operatorname{tg}\theta = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\theta_1 - \operatorname{tg}\theta_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

θ₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

θ₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$$\omega = 2 \times \pi \times f; \quad f = 50 \text{ Hz.}$$

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu\text{F})$.

E. Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \text{ (mohm)}$$

$$X = X_u \cdot L / n \text{ (mohm)}$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro. n: n° de conductores por fase.

$$* t_{micc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{micc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .
 C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
 S : Sección de la línea en mm^2 .
 $I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
 $I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
 U_F : Tensión de fase (V)
 K : Conductividad
 S : Sección del conductor (mm^2)
 X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
 n : nº de conductores por fase
 $C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.
 $C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.
 I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 I_n
CURVA C IMAG = 10 I_n
CURVA D Y MA IMAG = 20 I_n

F. Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm^2)
 I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)
 L : Separación entre apoyos (cm)
 d : Separación entre pletinas (cm)
 n : nº de pletinas por fase
 W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm^3)
 σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm^2)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \square t_{cc}$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

12.2. CALCULO DE LA ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\ \square/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 524845.12 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$80600 \times 1 + 313033.84 = 393633.84 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.75)}$$

$$I = 393633.84 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 710.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3(3x150/70)mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 792 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 3(180) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 77.27

$e(\text{parcial}) = 5 \times 393633.84 / 28.02 \times 400 \times 3 \times 150 = 0.39 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total}) = 0.1\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$

12.3. CALCULO DE LA LINEA DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\ \square/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 524845.12 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$80600 \times 1 + 181822.56 = 262422.56 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$$

$$I = 262422.56 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 473.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x150+TTx95)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 598 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 2(160) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 71.35

$e(\text{parcial}) = 1 \times 262422.56 / 46.25 \times 400 \times 2 \times 150 = 0.05 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 500 A.

12.4. CALCULO DE LA DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 524845.12 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$80600 \times 1 + 181822.56 = 262422.56 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$$

$$I = 262422.56 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 473.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x120+TTx70)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 520 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 81.45

$$e(\text{parcial}) = 1 \times 262422.56 / (44.77 \times 400 \times 2 \times 120) = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 497 A.

13. DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Aseos y Sala Cond	45088.8 W
Locales Tickets	17577.5 W
Tienda y Consigna	18430 W
Alum. Distribuidor	1575 W
Emer. Distribuidor	36 W
Fan coil	14000 W
Sun Cuadro SAI	29500 W
Alum. Sala Esp.	3717 W
Emer. Sala Esp.	45 W
Fan coil	80600 W
Alum. Distribuidor	756 W
Emer. Distribuidor	27 W
Fan coil	7200 W
Alum. Parcela Inte	1170 W
Alum. Darsenas	720 W
Alum. Fachada	912 W
Alum. Aparca	546 W
Bomba de Calor 1	76000 W
Bomba de Calor 2	76000 W
Bomba de Calor 3	65200 W
Insta. y Oficinas	24890.4 W
Puerta Entrada Bus	720 W
Puertas Correderas	2500 W
Puerta Salida Bus	720 W
Cafeteria	56914.4 W
TOTAL.....	524845.12 W

A continuación se muestran la demanda de potencias de todos los Subcuadros, con todos los detalles:

SUBCUADRO

Aseos y Sala Cond

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC Mono	2500 W
Fan coil	2400 W
Emer. Baño 2	9 W
Alum. Baño 2	81.2 W
Fan coil	2400 W
Emer. Vest. 2	9 W
Alum. Vest. 2	126 W
Fan coil	2400 W
Emer. Baño 1	9 W
Alum. Baño 1	92.8 W
Fan coil	2400 W
Emer. Vest. 1	9 W
Alum. Vest. 1	189 W
Termo Vestuarios	2500 W
Fan coil	2400 W
Emer. Dor.2	9 W
Alum. Dor. 2	189 W
Fan coil	2400 W
Emer. Dor.1	9 W
Alum. Dor. 1	189 W
Fan coil	8400 W
Emer. Sala	9 W
Alum. Sala	756 W
TC Mono	2500 W
Emer. Limpieza 1	9 W
Alum. Limpieza 1	189 W
Emer. Pasillo	18 W
Alum. Pasillo	252 W
TC Mono	2500 W
Fan coil	4800 W
Emer. Aseo Masc.	18 W
Alum. Aseo Masc.	266.8 W
Fan coil	4800 W
Emer. Aseo Feme.	18 W
Alum. Aseo Feme.	232 W
TOTAL.....	45088.8 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2688.8

- Potencia Instalada Fuerza (W): 42400

SUBCUADRO

Locales Tickets

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC Mono	2500 W
Fan coil	14000 W
Emer. Pasillos	36 W
Alum. Pasillos	464 W
Alum. Locales	487.5 W
Emer. Locales	90 W
TOTAL.....	17577.5 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1077.5

- Potencia Instalada Fuerza (W): 16500

SUBCUADRO

Tienda y Consigna

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC Mono	2500 W
Fan coil	7200 W
Emer. Consigna	9 W
Alum. Consigna	756 W
Fan coil	7200 W
Emer. Tienda	9 W
Alum. Tienda	756 W
TOTAL.....	18430 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1530

- Potencia Instalada Fuerza (W): 16900

SUBCUADRO

Sun Cuadro SAI

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Puesto Local 8	2500 W
Puesto Local 7	2500 W
Puesto Local 6	2500 W
Puesto Local 5	2500 W
Puesto Local 4	2500 W
Puesto Local 3	2500 W
Puesto Local 2	2500 W
Puesto Local 1	2500 W
Oficina 2	2500 W
Puesto Oficina 1	2500 W
Puesto Sala Contro	2500 W
Servidores	2000 W
TOTAL.....	29500 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 29500

SUBCUADRO

Insta. y Oficinas

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC Trifa	6000 W
TC Mono	2500 W
Emer. Elec.2	9 W
Alum. Elec.2	189 W
Emer. Elec.1	9 W
Alum. Elec.1	189 W
Emer. Distri. Elec	9 W
Alum. Distr. Elec.	189 W
Emer. Tele. 2	9 W
Alum. Tele. 2	189 W
Emer. Tele. 1	9 W
Alum. Tele. 1	126 W
Emer. Dis. Tele.	9 W
Alum. Dis. Tele.	126 W
Emer. Vestuario	9 W
Alum. Vestuario	189 W
Emer. Almacen	9 W
Alum. Almacen	630 W
Emer. Pasillos	27 W
Alum. Pasillos	567 W
Emer. Calderas	18 W
Alum. Calderas	1071 W
Emer. Aseo Fem.	9 W
Alum. Aseo Fem	150.8 W
Emer. Aseo Mas.	9 W
Alum. Aseo Masc.	127.6 W
Emer. Limpieza 2	18 W
Alum. Limpieza 2	315 W
TC Mono	2500 W
TC Trifa	6000 W
Alum. Pasillos	252 W
Emer. Pasillos	18 W
Alum. Sala Control	378 W
Emer. Sala Control	9 W
Alum. Oficina 1	252 W
Emer. Oficina 1	9 W
Alum. Oficina 2	252 W
Emer. Oficina 2	9 W
TC Mono	2500 W
TOTAL.....	24890.4 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 5390.4

- Potencia Instalada Fuerza (W): 19500

SUBCUADRO
Cafeteria

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Alum. Vest. 1	126 W
Emer. Vest. 1	9 W
Fan coil	2400 W
Alum. Baño 1	81.2 W
Emer. Baño 1	9 W
Fan coil	2400 W
Alum. Vest. 2	189 W
Emer. Vest. 2	9 W
Fan coil	2400 W
Alum. Baño 2	81.2 W
Emer. Baño 1	9 W
Fan coil	2400 W
TC Mono	2500 W
Termo	2500 W
Alum. Pasillo	378 W
Emer. Pasillo	18 W
Alum. Almacen	252 W
Emer. Almacen	9 W
Alum. Cua. Basuras	126 W
Emer. Cu. Basuras	9 W
TC Mono	2500 W
Alum. Cafeteria	1449 W
Emer. Cafeteria	27 W
Fan coil	18400 W
Alum. Cocina	315 W
Emer. Cocina	18 W
Fan coil	4800 W
TC Mono	2500 W
TC Trifa	6000 W
Termo Vesturarios	2500 W
Termo Ccoina	2500 W
TOTAL.....	56914.4 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3114.4

- Potencia Instalada Fuerza (W): 53800

14. RESULTADOS

A continuación se detallan los datos obtenidos en forma de tabla:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	393633.84	5	3(3x150/70)Al	710.22	792	0.1	0.1	3(180)
LINEA GENERAL ALIMENT.	262422.56	1	2(4x150+TTx95)Cu	473.48	598	0.01	0.01	2(160)
DERIVACION IND.	262422.56	1	2(4x120+TTx70)Cu	473.48	520	0.02	0.03	
Aseos y Sala Cond	45088.8	60	4x35+TTx16Cu	81.35	96	1.01	1.04	50
Locales Tickets	17577.5	50	4x6+TTx6Cu	31.71	32	1.97	1.99	25
Tienda y Consigna	18430	5	4x10+TTx10Cu	33.25	44	0.12	0.15	32
Distribuidor Aseos	15611	0.3	4x6Cu	28.17	36	0.01	0.04	
Ahum. Distribuidor	1575	50	2x6+TTx6Cu	6.85	36	0.97	1	25
Emer. Distribuidor	36	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	15	0.09	0.13	16
Fan coil	14000	50	4x6+TTx6Cu	25.26	32	1.51	1.55	25
Sum Cuadro SAI	29500	0.3	4x25+TTx16Cu	53.23	77	0	0.03	50
Sala de Espera	84362	0.3	4x70Cu	152.21	160	0	0.03	
Ahum. Sala Esp.	3717	50	2x70+TTx35Cu	16.16	160	0.2	0.23	63
Emer. Sala Esp.	45	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2	15	0.11	0.14	16
Fan coil	80600	50	4x70+TTx35Cu	145.42	149	0.77	0.8	63
Distribuidor Tiend	7983	0.3	4x2.5Cu	14.4	21	0.01	0.04	
Ahum. Distribuidor	756	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.29	21	1.11	1.15	20
Emer. Distribuidor	27	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	15	0.07	0.11	16
Fan coil	7200	50	4x2.5+TTx2.5Cu	12.99	18.5	1.84	1.88	20
Ahum. Parcela Inte	1170	300	2x6+TTx6Cu	5.09	36	4.3	4.33	25
Ahum. Darsenas	720	150	2x2.5+TTx2.5Cu	3.13	21	3.18	3.21	20
Ahum. Fachada	912	150	2x2.5+TTx2.5Cu	3.97	21	4.03	4.06	20
Ahum. Aparca	546	200	2x2.5+TTx2.5Cu	2.37	21	3.21	3.24	20
Climatizacion	173760	0.3	4x240Cu	313.51	350	0	0.03	
Bomba de Calor 1	76000	5	3x50+TTx25Cu	137.12	145	0.11	0.14	50
Bomba de Calor 2	76000	5	4x70+TTx35Cu	137.12	149	0.07	0.1	63
Bomba de Calor 3	65200	5	4x70+TTx35Cu	117.64	149	0.06	0.09	63
Insta. y Oficinas	24890.4	0.3	4x16+TTx16Cu	44.91	59	0.01	0.03	40
Puerta Entrada Bus	720	50	4x2.5+TTx2.5Cu	1.3	18.5	0.17	0.2	20
Puertas Correderas	2500	100	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	18.5	1.22	1.25	20
Puerta Salida Bus	720	50	4x2.5+TTx2.5Cu	1.3	18.5	0.17	0.2	20
Cafeteria	56914.4	65	4x50+TTx25Cu	102.69	117	0.97	1	63

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
INSTALACION ELECTRICA

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válida
LINEA GENERAL ALIMENT.	1	2(4x150+TTx95)Cu	12	50	5950.2	51.98	1.83	286.22	500
DERIVACION IND.	1	2(4x120+TTx70)Cu	11.95	15	5918.96	33.62			630:B
Aseos y Sala Cond	60	4x35+TTx16Cu	11.89	15	1792.2	5.04			100:B,C
Locales Tickets	50	4x6+TTx6Cu	11.89	15	476.97	2.09			32:B,C
Tienda y Consigna	5	4x10+TTx10Cu	11.89	15	3578.59	0.1			38:B,C,D
Distribuidor Aseos	0.3	4x6Cu	11.89	15	5566.11	0.02			30:B,C
Alum. Distribuidor	50	2x6+TTx6Cu	11.18		474.33	2.12			
Emer. Distribuidor	50	2x1.5+TTx1.5Cu	11.18	15	126.1	1.87			10:B,C
Fan coil	50	4x6+TTx6Cu	11.18	15	474.33	2.12			30:B,C
Sun Cuadro SAI	0.3	4x25+TTx16Cu	11.89	15	5830.64	0.24			63:B,C,D
Sala de Espera	0.3	4x70Cu	11.89	15	5887.14	1.87			160:B,C
Alum. Sala Esp.	50	2x70+TTx35Cu	11.82		3039.19	7.02			
Emer. Sala Esp.	50	2x1.5+TTx1.5Cu	11.82	15	126.27	1.87			10:B,C
Fan coil	50	4x70+TTx35Cu	11.82	15	3039.19	7.02			160:B,C
Distribuidor Tiend	0.3	4x2.5Cu	11.89	15	5132.59				16:B,C
Alum. Distribuidor	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.31		206.56	1.94			
Emer. Distribuidor	50	2x1.5+TTx1.5Cu	10.31	15	125.84	1.88			10:B,C
Fan coil	50	4x2.5+TTx2.5Cu	10.31	15	206.56	1.94			16:B,C
Alum. Parcela Inte	300	2x6+TTx6Cu	11.89	15	84.74	66.3			10:B
Alum. Darsenas	150	2x2.5+TTx2.5Cu	11.89	15	70.77	16.5			10:B
Alum. Fachada	150	2x2.5+TTx2.5Cu	11.89	15	70.77	16.5			10:B
Alum. Aparca	200	2x2.5+TTx2.5Cu	11.89	15	53.23	29.18			10:B
Climatización	0.3	4x240Cu	11.89	15	5909.65	21.81			400
Bomba de Calor 1	5	3x50+TTx25Cu	11.87	15	5242.45	1.86			160:B,C,D
Bomba de Calor 2	5	4x70+TTx35Cu	11.87	15	5418.47	2.21			160:B,C,D
Bomba de Calor 3	5	4x70+TTx35Cu	11.87	15	5418.47	2.21			125:B,C,D
Insta. y Oficinas	0.3	4x16+TTx16Cu	11.89	15	5782	0.1			47:B,C,D
Puerta Entrada Bus	50	4x2.5+TTx2.5Cu	11.89	15	207.76	1.92			16:B,C
Puertas Correderas	100	4x2.5+TTx2.5Cu	11.89	15	105.58	7.42			16:B
Puerta Salida Bus	50	4x2.5+TTx2.5Cu	11.89	15	207.76	1.92			16:B,C
Cafeteria	65	4x50+TTx25Cu	11.89	15	2162.82	7.07			125:B,C

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
INSTALACION ELECTRICA

Subcuadro Aseos y Sala Cond

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Câlc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Sala Conductores	29486	0.3	4x16Cu	53.2	66	0.01	1.05	
TC Mono	2500	70	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	5.37	6.42	20
Baño 2 Sala	2490.2	0.3	4x2.5Cu	4.49	21	0	1.05	
Fan coil	2400	70	4x2.5+TTx2.5Cu	4.33	18.5	0.82	1.87	20
Emer. Baño 2	9	70	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.08	16
Alum. Baño 2	81.2	70	2x2.5+TTx2.5Cu	0.35	21	0.17	1.22	20
Vest. 2 Sala	2535	0.3	4x2.5Cu	4.57	21	0	1.05	
Fan coil	2400	70	4x2.5+TTx2.5Cu	4.33	18.5	0.82	1.87	20
Emer. Vest. 2	9	70	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.08	16
Alum. Vest. 2	126	70	2x2.5+TTx2.5Cu	0.55	21	0.26	1.31	20
Baño 1 Sala	2501.8	0.3	4x2.5Cu	4.51	21	0	1.05	
Fan coil	2400	70	4x2.5+TTx2.5Cu	4.33	18.5	0.82	1.87	20
Emer. Baño 1	9	70	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.08	16
Alum. Baño 1	92.8	70	2x2.5+TTx2.5Cu	0.4	21	0.19	1.24	20
Vest. 1 Sala	2598	0.3	4x2.5Cu	4.69	21	0	1.05	
Fan coil	2400	70	4x2.5+TTx2.5Cu	4.33	18.5	0.82	1.87	20
Emer. Vest. 1	9	70	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.08	16
Alum. Vest. 1	189	70	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	21	0.39	1.44	20
Termo Vestuarios	2500	70	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	18.5	0.85	1.9	20
Dormitorio 2	2598	0.3	4x2.5Cu	4.69	21	0	1.05	
Fan coil	2400	70	4x2.5+TTx2.5Cu	4.33	18.5	0.82	1.87	20
Emer. Dor.2	9	70	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.08	16
Alum. Dor. 2	189	70	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	21	0.39	1.44	20
Dormitorio 1	2598	0.3	4x2.5Cu	4.69	21	0	1.05	
Fan coil	2400	70	4x2.5+TTx2.5Cu	4.33	18.5	0.82	1.87	20
Emer. Dor.1	9	70	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.08	16
Alum. Dor. 1	189	70	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	21	0.39	1.44	20
Sala	9165	0.3	4x2.5Cu	16.54	21	0.01	1.06	
Fan coil	8400	70	4x2.5+TTx2.5Cu	15.16	18.5	3.06	4.12	20
Emer. Sala	9	70	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.09	16
Alum. Sala	756	70	2x2.5+TTx2.5Cu	3.29	21	1.56	2.62	20
Usos Varios	2968	0.3	4x2.5Cu	5.36	21	0	1.04	
TC Mono	2500	60	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	4.6	5.65	20
Limpieza 1	198	0.3	4x1.5Cu	0.36	15	0	1.04	
Emer. Limpieza 1	9	60	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.07	16
Alum. Limpieza 1	189	60	2x1.5+TTx1.5Cu	0.82	15	0.55	1.6	16
Pasillo	270	0.3	4x1.5Cu	0.49	15	0	1.04	
Emer. Pasillo	18	60	2x1.5+TTx1.5Cu	0.08	15	0.05	1.1	16
Alum. Pasillo	252	60	2x1.5+TTx1.5Cu	1.1	15	0.74	1.78	16
Aseos Públicos	12634.8	0.3	4x4Cu	22.8	27	0.01	1.05	
TC Mono	2500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	3.84	4.89	20
Aseo Masculino	5084.8	0.3	4x2.5Cu	9.17	21	0.01	1.06	
Fan coil	4800	50	4x2.5+TTx2.5Cu	8.66	18.5	1.19	2.25	20
Emer. Aseo Masc.	18	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.08	15	0.04	1.1	16
Alum. Aseo Masc.	266.8	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.16	21	0.39	1.45	20
Aseo Femenino	5050	0.3	4x2.5Cu	9.11	21	0.01	1.06	
Fan coil	4800	50	4x2.5+TTx2.5Cu	8.66	18.5	1.19	2.25	20
Emer. Aseo Feme.	18	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.08	15	0.04	1.1	16
Alum. Aseo Feme.	232	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.01	21	0.34	1.4	20

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
INSTALACION ELECTRICA

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
Sala Conductores	0.3	4x16Cu	3.6	4.5	1778.38	1.07			63
TC Mono	70	2x2.5+TTx2.5Cu	3.57	4.5	141.24	4.14			16;B
Baño 2 Sala	0.3	4x2.5Cu	3.57	4.5	1694.74	0.03			16;B
Fan coil	70	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	140.68	4.18			16;B
Emer. Baño 2	70	2x1.5+TTx1.5Cu	3.4	4.5	87.29	3.91			10;B
Alum. Baño 2	70	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4		140.68	4.18			
Vest. 2 Sala	0.3	4x2.5Cu	3.57	4.5	1694.74	0.03			16;B
Fan coil	70	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	140.68	4.18			16;B
Emer. Vest. 2	70	2x1.5+TTx1.5Cu	3.4	4.5	87.29	3.91			10;B
Alum. Vest. 2	70	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4		140.68	4.18			
Baño 1 Sala	0.3	4x2.5Cu	3.57	4.5	1694.74	0.03			16;B
Fan coil	70	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	140.68	4.18			16;B
Emer. Baño 1	70	2x1.5+TTx1.5Cu	3.4	4.5	87.29	3.91			10;B
Alum. Baño 1	70	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4		140.68	4.18			
Vest. 1 Sala	0.3	4x2.5Cu	3.57	4.5	1694.74	0.03			16;B
Fan coil	70	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	140.68	4.18			16;B
Emer. Vest. 1	70	2x1.5+TTx1.5Cu	3.4	4.5	87.29	3.91			10;B
Alum. Vest. 1	70	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4		140.68	4.18			
Termo Vestuarios	70	4x2.5+TTx2.5Cu	3.57	4.5	141.24	4.14			16;B
Dormitorio 2	0.3	4x2.5Cu	3.57	4.5	1694.74	0.03			16;B
Fan coil	70	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	140.68	4.18			16;B
Emer. Dor.2	70	2x1.5+TTx1.5Cu	3.4	4.5	87.29	3.91			10;B
Alum. Dor. 2	70	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4		140.68	4.18			
Dormitorio 1	0.3	4x2.5Cu	3.57	4.5	1694.74	0.03			16;B
Fan coil	70	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	140.68	4.18			16;B
Emer. Dor.1	70	2x1.5+TTx1.5Cu	3.4	4.5	87.29	3.91			10;B
Alum. Dor. 1	70	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4		140.68	4.18			
Sala	0.3	4x2.5Cu	3.57	4.5	1694.74	0.03			20;B
Fan coil	70	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	140.68	4.18			16;B
Emer. Sala	70	2x1.5+TTx1.5Cu	3.4	4.5	87.29	3.91			10;B
Alum. Sala	70	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4		140.68	4.18			
Usos Varios	0.3	4x2.5Cu	3.6	4.5	1707.29	0.03			16
TC Mono	60	2x2.5+TTx2.5Cu	3.43	4.5	162.02	3.15			16;B,C
Limpieza 1	0.3	4x1.5Cu	3.43	4.5	1582.25	0.01			10;B,C
Emer. Limpieza 1	60	2x1.5+TTx1.5Cu	3.18	4.5	100.55	2.94			10;B,C
Alum. Limpieza 1	60	2x1.5+TTx1.5Cu	3.18		100.55	2.94			
Pasillo	0.3	4x1.5Cu	3.43	4.5	1582.25	0.01			10;B,C
Emer. Pasillo	60	2x1.5+TTx1.5Cu	3.18	4.5	100.55	2.94			10;B,C
Alum. Pasillo	60	2x1.5+TTx1.5Cu	3.18		100.55	2.94			
Aseos Públicos	0.3	4x4Cu	3.6	4.5	1738.18	0.07			25
TC Mono	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.49	4.5	191.2	2.26			16;B,C
Aseo Masculino	0.3	4x2.5Cu	3.49	4.5	1658.16	0.03			16;B,C
Fan coil	50	4x2.5+TTx2.5Cu	3.33	4.5	190.19	2.29			16;B,C
Emer. Aseo Masc.	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.33	4.5	119.57	2.08			10;B,C
Alum. Aseo Masc.	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.33		190.19	2.29			
Aseo Femenino	0.3	4x2.5Cu	3.49	4.5	1658.16	0.03			16;B,C
Fan coil	50	4x2.5+TTx2.5Cu	3.33	4.5	190.19	2.29			16;B,C
Emer. Aseo Feme.	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.33	4.5	119.57	2.08			10;B,C
Alum. Aseo Feme.	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.33		190.19	2.29			

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
INSTALACION ELECTRICA

Subcuadro Locales Tickets

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
TC Mono	2500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	3.84	5.83	20
Fan coil	14000	50	4x6+TTx6Cu	25.26	32	1.51	3.51	25
Pasillos	500	0.3	4x1.5Cu	0.9	15	0	2	
Emer. Pasillos	36	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	15	0.09	2.08	16
Ahum. Pasillos	464	50	2x1.5+TTx1.5Cu	2.02	15	1.14	3.13	16
Locales	577.5	0.3	4x1.5Cu	1.04	15	0	2	
Ahum. Locales	487.5	50	2x1.5+TTx1.5Cu	2.12	15	1.2	3.19	16
Emer. Locales	90	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.22	2.22	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
TC Mono	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.96	4.5	148.06	3.77			16;B
Fan coil	50	4x6+TTx6Cu	0.96	4.5	247.71	7.76			30;B
Pasillos	0.3	4x1.5Cu	0.96	4.5	466.6	0.14			10;B,C
Emer. Pasillos	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.94	4.5	100.95	2.92			10;B,C
Ahum. Pasillos	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.94		100.95	2.92			
Locales	0.3	4x1.5Cu	0.96	4.5	466.6	0.14			10;B,C
Ahum. Locales	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.94		100.95	2.92			
Emer. Locales	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.94	4.5	100.95	2.92			10;B,C

Subcuadro Tienda y Consigna

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
TC Mono	2500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.77	0.91	20
Consigna	7965	0.3	4x2.5Cu	14.37	21	0.01	0.16	
Fan coil	7200	10	4x2.5+TTx2.5Cu	12.99	18.5	0.37	0.53	20
Emer. Consigna	9	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0	0.16	16
Ahum. Consigna	756	10	2x2.5+TTx2.5Cu	3.29	21	0.22	0.38	20
Tienda	7965	0.3	4x2.5Cu	14.37	21	0.01	0.16	
Fan coil	7200	10	4x2.5+TTx2.5Cu	12.99	18.5	0.37	0.53	20
Emer. Tienda	9	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0	0.16	16
Ahum. Tienda	756	10	2x2.5+TTx2.5Cu	3.29	21	0.22	0.38	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
TC Mono	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.19	10	830.18	0.12			16;B,C,D
Consigna	0.3	4x2.5Cu	7.19	10	3261.42	0.01			16;B,C,D
Fan coil	10	4x2.5+TTx2.5Cu	6.55	10	811.38	0.13			16;B,C,D
Emer. Consigna	10	2x1.5+TTx1.5Cu	6.55	10	539.68	0.1			10;B,C,D
Ahum. Consigna	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.55		811.38	0.13			
Tienda	0.3	4x2.5Cu	7.19	10	3261.42	0.01			16;B,C,D
Fan coil	10	4x2.5+TTx2.5Cu	6.55	10	811.38	0.13			16;B,C,D
Emer. Tienda	10	2x1.5+TTx1.5Cu	6.55	10	539.68	0.1			10;B,C,D
Ahum. Tienda	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.55		811.38	0.13			

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
INSTALACION ELECTRICA

Subcuadro Sun Cuadro SAI

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Puestos Trabajo	27500	0.3	4x10Cu	49.62	50	0.01	0.04	
Puesto Local 8	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.08	0.12	20
Puesto Local 7	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.08	0.12	20
Puesto Local 6	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.08	0.12	20
Puesto Local 5	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.08	0.12	20
Puesto Local 4	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.08	0.12	20
Puesto Local 3	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.08	0.12	20
Puesto Local 2	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.08	0.12	20
Puesto Local 1	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.08	0.12	20
Oficina 2	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.08	0.12	20
Puesto Oficina 1	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.08	0.12	20
Puesto Sala Contro	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.08	0.12	20
Servidores	2000	1	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	0.06	0.09	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
Puestos Trabajo	0.3	4x10Cu	11.71	15	5619.96	0.04			50
Puesto Local 8	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.29	15	3754.29	0.01			16;B,C,D
Puesto Local 7	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.29	15	3754.29	0.01			16;B,C,D
Puesto Local 6	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.29	15	3754.29	0.01			16;B,C,D
Puesto Local 5	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.29	15	3754.29	0.01			16;B,C,D
Puesto Local 4	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.29	15	3754.29	0.01			16;B,C,D
Puesto Local 3	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.29	15	3754.29	0.01			16;B,C,D
Puesto Local 2	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.29	15	3754.29	0.01			16;B,C,D
Puesto Local 1	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.29	15	3754.29	0.01			16;B,C,D
Oficina 2	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.29	15	3754.29	0.01			16;B,C,D
Puesto Oficina 1	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.29	15	3754.29	0.01			16;B,C,D
Puesto Sala Contro	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.29	15	3754.29	0.01			16;B,C,D
Servidores	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.71	15	3851.86	0.01			16;B,C,D

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
INSTALACION ELECTRICA

Subcuadro Insta. y Oficinas

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I Cálculo (A)	I Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Instalaciones	12082	0.3	4x4Cu	21.8	27	0.01	0.04	
TC Trifa	6000	20	4x2.5+TTx2.5Cu	10.83	18.5	0.6	0.65	20
TC Mono	2500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	1.58	20
Electricidad 2	198	0.3	4x1.5Cu	0.36	15	0	0.05	
Emer. Elec.2	9	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0	0.05	16
Alum. Elec.2	189	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.82	15	0.01	0.05	16
Electricidad 1	198	0.3	4x1.5Cu	0.36	15	0	0.05	
Emer. Elec.1	9	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0	0.05	16
Alum. Elec.1	189	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.82	15	0.01	0.05	16
Distribuidor Elec.	198	0.3	4x1.5Cu	0.36	15	0	0.05	
Emer. Distri. Elec	9	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0	0.05	16
Alum. Distri. Elec.	189	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.82	15	0.01	0.05	16
Teleco. 2	198	0.3	4x1.5Cu	0.36	15	0	0.05	
Emer. Tele. 2	9	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0	0.05	16
Alum. Tele. 2	189	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.82	15	0.02	0.06	16
Teleco. 1	135	0.3	4x1.5Cu	0.24	15	0	0.05	
Emer. Tele. 1	9	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0	0.05	16
Alum. Tele. 1	126	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55	15	0.01	0.06	16
Distribuidor Telec	135	0.3	4x1.5Cu	0.24	15	0	0.05	
Emer. Dis. Tele.	9	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0	0.05	16
Alum. Dis. Tele.	126	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55	15	0.01	0.06	16
Vestuario	198	0.3	4x1.5Cu	0.36	15	0	0.05	
Emer. Vestuario	9	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0	0.05	16
Alum. Vestuario	189	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.82	15	0.05	0.09	16
Almacén	639	0.3	4x1.5Cu	1.15	15	0	0.05	
Emer. Almacén	9	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0	0.05	16
Alum. Almacén	630	10	2x1.5+TTx1.5Cu	2.74	15	0.31	0.36	16
Pasillos	594	0.3	4x1.5Cu	1.07	15	0	0.05	
Emer. Pasillos	27	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	15	0.03	0.07	16
Alum. Pasillos	567	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.47	15	0.56	0.6	16
Caderas	1089	0.3	4x1.5Cu	1.96	15	0	0.05	
Emer. Calderas	18	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.08	15	0.03	0.07	16
Alum. Calderas	1071	30	2x1.5+TTx1.5Cu	4.66	15	1.59	1.64	16
Aseos Oficinas	9129.4	0.3	4x2.5Cu	16.47	21	0.01	0.05	
Aseo Femenino	159.8	0.3	4x1.5Cu	0.29	15	0	0.05	
Emer. Aseo Fem.	9	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.02	0.07	16
Alum. Aseo Fem	150.8	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.3	0.34	16
Aseo Masculino	136.6	0.3	4x1.5Cu	0.25	15	0	0.05	
Emer. Aseo Mas.	9	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.02	0.06	16
Alum. Aseo Masc.	127.6	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55	15	0.22	0.27	16
Limpieza 2	333	0.3	4x1.5Cu	0.6	15	0	0.05	
Emer. Limpieza 2	18	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.08	15	0.03	0.07	16
Alum. Limpieza 2	315	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.37	15	0.46	0.51	16
TC Mono	2500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	3.07	3.12	20
TC Trifa	6000	30	4x2.5+TTx2.5Cu	10.83	18.5	0.91	0.95	20
Oficinas y Control	3679	0.3	4x2.5Cu	6.64	21	0.01	0.04	
Pasillos Oficinas	270	0.3	4x1.5Cu	0.49	15	0	0.04	
Alum. Pasillos	252	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.1	15	0.37	0.41	16
Emer. Pasillos	18	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.08	15	0.03	0.07	16
Sala Control	387	0.3	4x1.5Cu	0.7	15	0	0.04	
Alum. Sala Control	378	40	2x1.5+TTx1.5Cu	1.64	15	0.74	0.78	16
Emer. Sala Control	9	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.02	0.06	16
Oficina 1	261	0.3	4x1.5Cu	0.47	15	0	0.04	
Alum. Oficina 1	252	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.1	15	0.37	0.41	16
Emer. Oficina 1	9	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.01	0.05	16
Oficina 2	261	0.3	4x1.5Cu	0.47	15	0	0.04	
Alum. Oficina 2	252	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.1	15	0.43	0.47	16
Emer. Oficina 2	9	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.02	0.05	16
TC Mono	2500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	3.07	3.11	20

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
INSTALACION ELECTRICA

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mceice} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
Instalaciones	0.3	4x4Cu	11.61	15	5287.63	0.01			25
TC Trifa	20	4x2.5+TTx2.5Cu	10.62	15	490	0.34			16;B,C,D
TC Mono	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.62	15	490	0.34			16;B,C,D
Electricidad 2	0.3	4x1.5Cu	10.62	15	4288.92				10;B,C,D
Emer. Elec. 2	1	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61	10	2602.05				10;B,C,D
Alum. Elec. 2	1	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61		2602.05				
Electricidad 1	0.3	4x1.5Cu	10.62	15	4288.92				10;B,C,D
Emer. Elec. 1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61	10	2602.05				10;B,C,D
Alum. Elec. 1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61		2602.05				
Distribuidor Elec.	0.3	4x1.5Cu	10.62	15	4288.92				10;B,C,D
Emer. Distri. Elec.	1	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61	10	2602.05				10;B,C,D
Alum. Distr. Elec.	1	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61		2602.05				
Teleco. 2	0.3	4x1.5Cu	10.62	15	4288.92				10;B,C,D
Emer. Tele. 2	2	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61	10	1859.35	0.01			10;B,C,D
Alum. Tele. 2	2	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61		1859.35	0.01			
Teleco. 1	0.3	4x1.5Cu	10.62	15	4288.92				10;B,C,D
Emer. Tele. 1	2	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61	10	1859.35	0.01			10;B,C,D
Alum. Tele. 1	2	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61		1859.35	0.01			
Distribuidor Telec.	0.3	4x1.5Cu	10.62	15	4288.92				10;B,C,D
Emer. Dis. Tele.	2	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61	10	1859.35	0.01			10;B,C,D
Alum. Dis. Tele.	2	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61		1859.35	0.01			
Vestuario	0.3	4x1.5Cu	10.62	15	4288.92				10;B,C,D
Emer. Vestuario	5	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61	10	998.37	0.03			10;B,C,D
Alum. Vestuario	5	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61		998.37	0.03			
Almacén	0.3	4x1.5Cu	10.62	15	4288.92				10;B,C,D
Emer. Almacén	10	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61	10	562.74	0.09			10;B,C,D
Alum. Almacén	10	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61		562.74	0.09			
Pasillos	0.3	4x1.5Cu	10.62	15	4288.92				10;B,C,D
Emer. Pasillos	20	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61	10	300.37	0.33			10;B,C,D
Alum. Pasillos	20	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61		300.37	0.33			
Caderas	0.3	4x1.5Cu	10.62	15	4288.92				10;B,C,D
Emer. Calderas	30	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61	10	204.84	0.71			10;B,C,D
Alum. Calderas	30	2x1.5+TTx1.5Cu	8.61		204.84	0.71			
Aseos Oficinas	0.3	4x2.5Cu	11.61	15	5026.94				20
Aseo Femenino	0.3	4x1.5Cu	10.1	15	4111.87				10;B,C
Emer. Aseo Fem.	40	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26	10	155.16	1.24			10;B,C
Alum. Aseo Fem.	40	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26		155.16	1.24			
Aseo Masculino	0.3	4x1.5Cu	10.1	15	4111.87				10;B,C
Emer. Aseo Mas.	35	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26	10	176.41	0.96			10;B,C
Alum. Aseo Masc.	35	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26		176.41	0.96			
Limpieza 2	0.3	4x1.5Cu	10.1	15	4111.87				10;B,C,D
Emer. Limpieza 2	30	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26	10	204.41	0.71			10;B,C,D
Alum. Limpieza 2	30	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26		204.41	0.71			
TC Mono	40	2x2.5+TTx2.5Cu	10.1	15	255.49	1.27			16;B,C
TC Trifa	30	4x2.5+TTx2.5Cu	10.1	15	335.28	0.74			16;B,C,D
Oficinas y Control	0.3	4x2.5Cu	11.61	15	5026.94				16
Pasillos Oficinas	0.3	4x1.5Cu	10.1	15	4111.87				10;B,C,D
Alum. Pasillos	30	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26		204.41	0.71			
Emer. Pasillos	30	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26	10	204.41	0.71			10;B,C,D
Sala Control	0.3	4x1.5Cu	10.1	15	4111.87				10;B,C
Alum. Sala Control	40	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26		155.16	1.24			
Emer. Sala Control	40	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26	10	155.16	1.24			10;B,C
Oficina 1	0.3	4x1.5Cu	10.1	15	4111.87				10;B,C,D
Alum. Oficina 1	30	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26		204.41	0.71			
Emer. Oficina 1	30	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26	10	204.41	0.71			10;B,C,D
Oficina 2	0.3	4x1.5Cu	10.1	15	4111.87				10;B,C
Alum. Oficina 2	35	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26		176.41	0.96			
Emer. Oficina 2	35	2x1.5+TTx1.5Cu	8.26	10	176.41	0.96			10;B,C
TC Mono	40	2x2.5+TTx2.5Cu	10.1	15	255.49	1.27			16;B,C

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
INSTALACION ELECTRICA

Subcuadro Cafeteria

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Vestuario y Baños	15113.4	0.3	4x6Cu	27.27	36	0.01	1.01	
Vestuario 1	2535	0.3	4x2.5Cu	4.57	21	0	1.01	
Alum. Vest. 1	126	65	2x2.5+TTx2.5Cu	0.55	21	0.24	1.25	20
Emer. Vest. 1	9	65	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.04	16
Fan coil	2400	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4.33	18.5	0.76	1.78	20
Baño 1	2490.2	0.3	4x2.5Cu	4.49	21	0	1.01	
Alum. Baño 1	81.2	65	2x2.5+TTx2.5Cu	0.35	21	0.15	1.17	20
Emer. Baño 1	9	65	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.04	16
Fan coil	2400	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4.33	18.5	0.76	1.78	20
Vestuario 2	2598	0.3	4x2.5Cu	4.69	21	0	1.01	
Alum. Vest. 2	189	65	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	21	0.36	1.37	20
Emer. Vest. 2	9	65	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.04	16
Fan coil	2400	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4.33	18.5	0.76	1.78	20
Baño 2	2490.2	0.3	4x2.5Cu	4.49	21	0	1.01	
Alum. Baño 2	81.2	65	2x2.5+TTx2.5Cu	0.35	21	0.15	1.17	20
Emer. Baño 1	9	65	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.04	16
Fan coil	2400	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4.33	18.5	0.76	1.78	20
TC Mono	2500	65	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	4.99	6	20
Termo	2500	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	18.5	0.79	1.8	20
Usos Múltiples	3292	0.3	4x2.5Cu	5.94	21	0	1	
Pasillos	396	0.3	4x1.5Cu	0.71	15	0	1.01	
Alum. Pasillo	378	65	2x1.5+TTx1.5Cu	1.64	15	1.2	2.21	16
Emer. Pasillo	18	65	2x1.5+TTx1.5Cu	0.08	15	0.06	1.06	16
Almacén	261	0.3	4x1.5Cu	0.47	15	0	1.01	
Alum. Almacén	252	65	2x1.5+TTx1.5Cu	1.1	15	0.8	1.81	16
Emer. Almacén	9	65	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.03	16
Cuarto Basuras	135	0.3	4x1.5Cu	0.24	15	0	1.01	
Alum. Cua. Basuras	126	65	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55	15	0.4	1.41	16
Emer. Cu. Basuras	9	65	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	15	0.03	1.03	16
TC Mono	2500	65	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	4.99	5.99	20
Cafetería y Cocina	38509	0.3	4x25Cu	69.48	84	0.01	1.01	
Cafetería	19876	0.3	4x10Cu	35.86	50	0.01	1.01	
Alum. Cafetería	1449	65	2x10+TTx10Cu	6.3	50	0.69	1.71	25
Emer. Cafetería	27	65	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	15	0.09	1.1	16
Fan coil	18400	65	4x10+TTx10Cu	33.2	44	1.54	2.55	32
Ccoina	5133	0.3	4x2.5Cu	9.26	21	0.01	1.01	
Alum. Cocina	315	65	2x2.5+TTx2.5Cu	1.37	21	0.6	1.62	20
Emer. Cocina	18	65	2x1.5+TTx1.5Cu	0.08	15	0.06	1.07	16
Fan coil	4800	65	4x2.5+TTx2.5Cu	8.66	18.5	1.55	2.56	20
TC Mono	2500	65	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	4.99	5.99	20
TC Trifa	6000	65	4x2.5+TTx2.5Cu	10.83	18.5	1.96	2.97	20
Termo Vestuarios	2500	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	18.5	0.79	1.8	20
Termo Ccoina	2500	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	18.5	0.79	1.8	20

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
INSTALACION ELECTRICA

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
Vestuario y Baños	0.3	4x6Cu	4.34	4.5	2110.24	0.11			30
Vestuario 1	0.3	4x2.5Cu	4.24	4.5	1993.8	0.02			16;B
Alum. Vest. 1	65	2x2.5+TTx2.5Cu	4		152.6	3.55			
Emer. Vest. 1	65	2x1.5+TTx1.5Cu	4	4.5	94.43	3.34			10;B
Fan coil	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4	4.5	152.6	3.55			16;B
Baño 1	0.3	4x2.5Cu	4.24	4.5	1993.8	0.02			16;B
Alum. Baño 1	65	2x2.5+TTx2.5Cu	4		152.6	3.55			
Emer. Baño 1	65	2x1.5+TTx1.5Cu	4	4.5	94.43	3.34			10;B
Fan coil	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4	4.5	152.6	3.55			16;B
Vestuario 2	0.3	4x2.5Cu	4.24	4.5	1993.8	0.02			16;B
Alum. Vest. 2	65	2x2.5+TTx2.5Cu	4		152.6	3.55			
Emer. Vest. 2	65	2x1.5+TTx1.5Cu	4	4.5	94.43	3.34			10;B
Fan coil	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4	4.5	152.6	3.55			16;B
Baño 2	0.3	4x2.5Cu	4.24	4.5	1993.8	0.02			16;B
Alum. Baño 2	65	2x2.5+TTx2.5Cu	4		152.6	3.55			
Emer. Baño 1	65	2x1.5+TTx1.5Cu	4	4.5	94.43	3.34			10;B
Fan coil	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4	4.5	152.6	3.55			16;B
TC Mono	65	2x2.5+TTx2.5Cu	4.24	4.5	153.25	3.52			16;B
Termo	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4.24	4.5	153.25	3.52			16;B
Usos Múltiples	0.3	4x2.5Cu	4.34	4.5	2040.74	0.02			16
Pasillos	0.3	4x1.5Cu	4.1	4.5	1865.02	0.01			10;B
Alum. Pasillo	65	2x1.5+TTx1.5Cu	3.75		94.12	3.36			
Emer. Pasillo	65	2x1.5+TTx1.5Cu	3.75	4.5	94.12	3.36			10;B
Almacén	0.3	4x1.5Cu	4.1	4.5	1865.02	0.01			10;B
Alum. Almacén	65	2x1.5+TTx1.5Cu	3.75		94.12	3.36			
Emer. Almacén	65	2x1.5+TTx1.5Cu	3.75	4.5	94.12	3.36			10;B
Cuarto Basuras	0.3	4x1.5Cu	4.1	4.5	1865.02	0.01			10;B
Alum. Cua. Basuras	65	2x1.5+TTx1.5Cu	3.75		94.12	3.36			
Emer. Cu. Basuras	65	2x1.5+TTx1.5Cu	3.75	4.5	94.12	3.36			10;B
TC Mono	65	2x2.5+TTx2.5Cu	4.1	4.5	152.87	3.54			16;B
Cafetería y Cocina	0.3	4x25Cu	4.34	4.5	2149.97	1.79			100
Cafetería	0.3	4x10Cu	4.32	4.5	2118.48	0.29			38;B,C
Alum. Cafetería	65	2x10+TTx10Cu	4.25		504.49	5.2			
Emer. Cafetería	65	2x1.5+TTx1.5Cu	4.25	4.5	94.69	3.32			10;B
Fan coil	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4.08	4.5	152.81	3.54			16;B
TC Mono	65	2x2.5+TTx2.5Cu	4.32	4.5	153.46	3.51			16;B
TC Trifa	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4.32	4.5	153.46	3.51			16;B
Termo Vestuarios	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4.32	4.5	153.46	3.51			16;B
Termo Ccoina	65	4x2.5+TTx2.5Cu	4.32	4.5	153.46	3.51			16;B

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

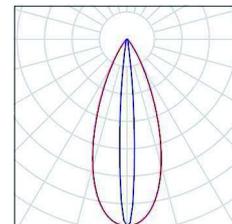
FICHA 1: LUMINARIAS EXTERIOR

FICHA 2: LUMINARIAS INTERIOR

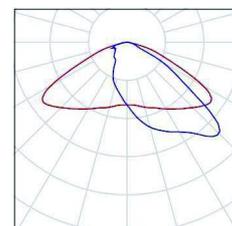
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTACION DE AUTOBUSES: ALUMBRADO EXTERIOR / Lista de luminarias

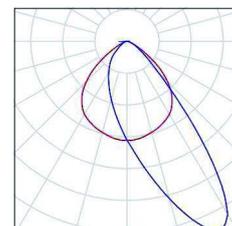
5 Pieza PHILIPS BCP462 1xLED-HB/RGB +ZCP462
BSP A10-41
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 555 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 550 lm
Potencia de las luminarias: 26.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 96 100 100 100 102
Lámpara: 1 x LED-HB/RGB (Factor de corrección 1.000).



42 Pieza PHILIPS BPP436 T15 1xGRN101/830 DK
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10000 lm
Potencia de las luminarias: 78.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 35 78 98 100 86
Lámpara: 1 x GRN101/830/- (Factor de corrección 1.000).



6 Pieza PHILIPS BVP120 1xLED120/NW A
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 12000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm
Potencia de las luminarias: 120.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED120/NW/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

ESTACION DE AUTOBUSES	
Índice	1
Lista de luminarias	3
Sala de Conductores	
Resumen	4
Vestuario 1 sala de conductores	
Resumen	5
Baño 1 sala de conductores	
Resumen	6
Vestuario 2 sala de conductores	
Resumen	7
Baño 2 sala de conductores	
Resumen	8
Dormitorio 1	
Resumen	9
Dormitorio 2	
Resumen	10
Limpieza 1	
Resumen	11
Pasillo sala de conductores	
Resumen	12
Aseos Públicos Masculino	
Resumen	13
Aseos Públicos Femenino	
Resumen	14
Cafeteria	
Resumen	15
Cocina	
Resumen	16
Pasillo cafeteria	
Resumen	17
Vestuario 1 cafeteria	
Resumen	18
Baño 1 cafeteria	
Resumen	19
Vestuario 2 cafeteria	
Resumen	20
Baño 2 cafeteria	
Resumen	21
cuarto basuras	
Resumen	22
Almacén	
Resumen	23
Pasillo locales de la venta de tickets	
Resumen	24
Locales venta de tickets	
Resumen	25
Tienda	
Resumen	26
Consigna	
Resumen	27
Oficina 1	
Resumen	28
Oficina 2	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

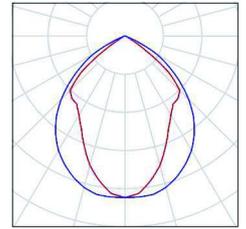
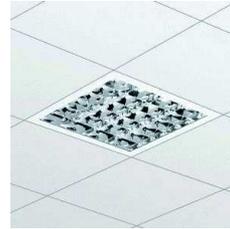
Índice

Resumen	29
Sala de Control	
Resumen	30
Pasillo sala de control	
Resumen	31
Aseo Femenino Oficina	
Resumen	32
Aseo Masculino Oficina	
Resumen	33
Limpieza 2	
Resumen	34
Sala de Calderas	
Resumen	35
Pasillo instalaciones	
Resumen	36
Almacén General	
Resumen	37
Vestuario instalaciones	
Resumen	38
Distribuidor Telecomunicaciones	
Resumen	39
Telecomunicaciones 1	
Resumen	40
Telecomunicaciones 2	
Resumen	41
Distribuidor Electricidad	
Resumen	42
Electricidad 1	
Resumen	43
Electricidad 2	
Resumen	44
Aseo instalaciones	
Resumen	45
Vestibulo Cafeteria	
Resumen	46
Vestibulo Tienda	
Resumen	47
Vestibulo y sala de espera	
Resumen	48

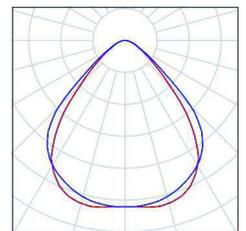
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTACION DE AUTOBUSES / Lista de luminarias

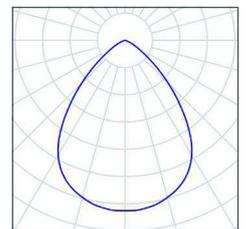
214 Pieza PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3650 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm
Potencia de las luminarias: 63.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 96 100 100 73
Lámpara: 4 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



59 Pieza PHILIPS CR444B W30L120 1xLED88/830 AC-MLO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6000 lm
Potencia de las luminarias: 63.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 94 99 100 100
Lámpara: 1 x LED88/830/- (Factor de corrección 1.000).

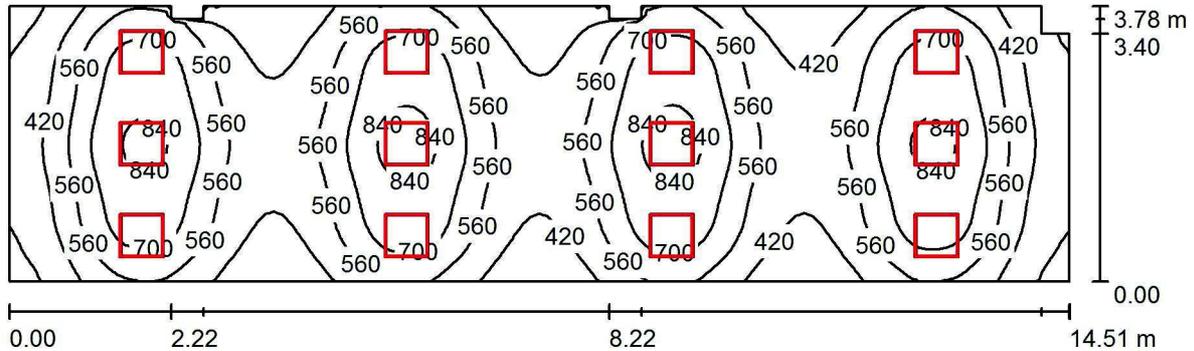


184 Pieza PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/827 F
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1200 lm
Potencia de las luminarias: 11.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 97 100 100 100
Lámpara: 1 x LED12S/827/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de Conductores / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:104

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	574	221	890	0.385
Suelo	20	500	283	628	0.565
Techo	70	100	76	137	0.755
Paredes (14)	50	214	66	718	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

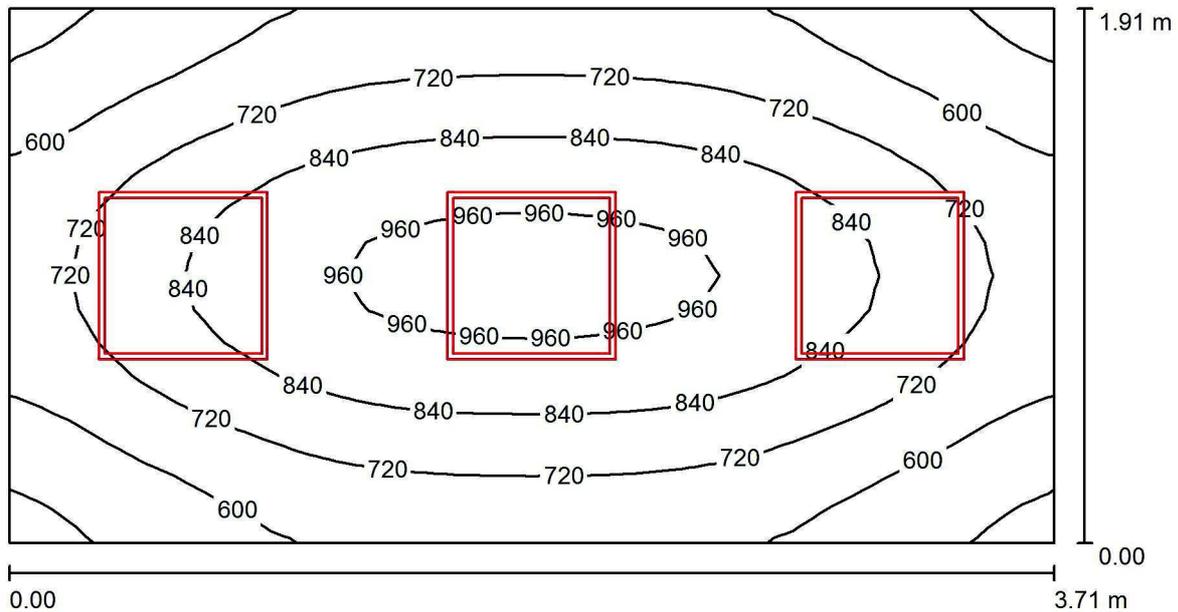
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 43800	Total: 60000	756.0

Valor de eficiencia energética: $13.86 \text{ W/m}^2 = 2.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 54.55 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario 1 sala de conductores / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	743	452	1003	0.608
Suelo	20	539	391	661	0.725
Techo	70	152	103	176	0.677
Paredes (4)	50	340	110	919	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

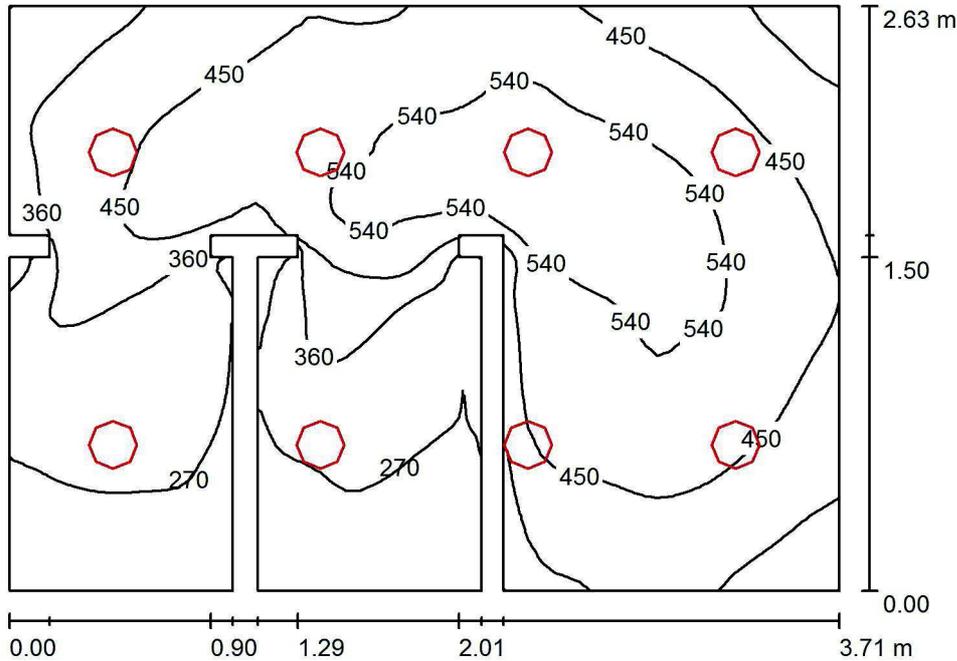
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 10950	Total: 15000	189.0

Valor de eficiencia energética: 26.67 W/m² = 3.59 W/m²/100 lx (Base: 7.09 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño 1 sala de conductores / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	412	172	611	0.418
Suelo	20	288	129	446	0.449
Techo	70	91	42	437	0.464
Paredes (22)	50	182	52	5965	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

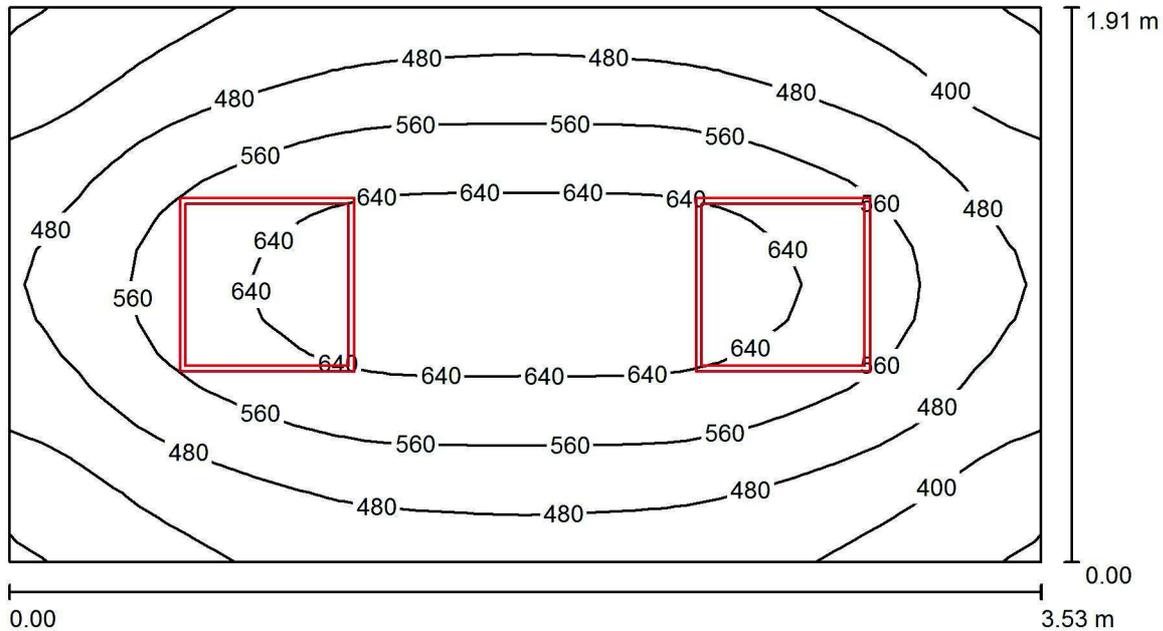
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/827 F (1.000)	1200	1200	11.6
Total:			9600	9600	92.8

Valor de eficiencia energética: $9.91 \text{ W/m}^2 = 2.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.37 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario 2 sala de conductores / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	523	320	692	0.612
Suelo	20	376	274	463	0.731
Techo	70	103	70	117	0.677
Paredes (4)	50	235	75	509	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

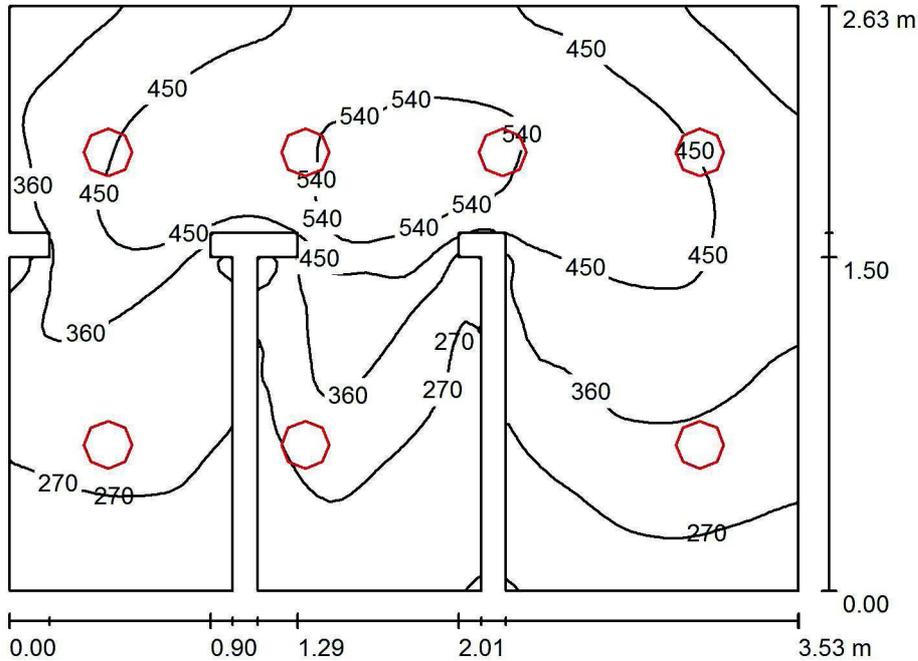
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 7300	Total: 10000	126.0

Valor de eficiencia energética: $18.69 \text{ W/m}^2 = 3.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.74 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño 2 sala de conductores / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	375	169	574	0.451
Suelo	20	259	121	403	0.469
Techo	70	80	47	156	0.588
Paredes (22)	50	163	52	1748	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

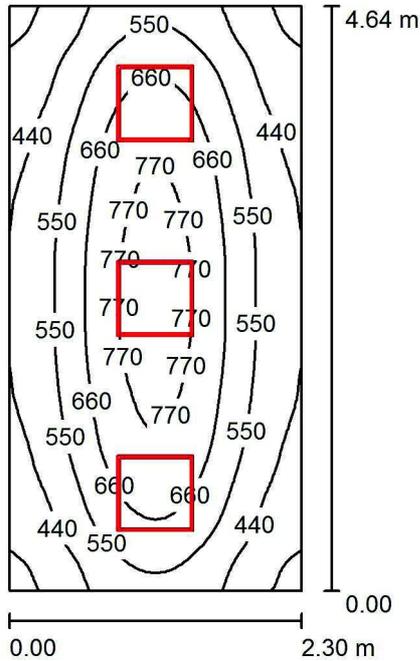
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/827 F (1.000)	1200	1200	11.6
Total:			8400	8400	81.2

Valor de eficiencia energética: $9.16 \text{ W/m}^2 = 2.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.87 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Dormitorio 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:60

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	572	304	823	0.532
Suelo	20	436	292	562	0.668
Techo	70	105	72	121	0.686
Paredes (4)	50	240	79	607	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

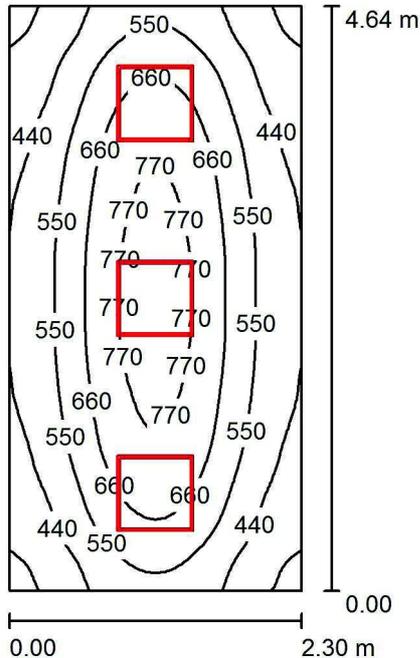
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 10950	Total: 15000	189.0

Valor de eficiencia energética: $17.71 \text{ W/m}^2 = 3.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.67 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Dormitorio 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:60

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	572	304	823	0.532
Suelo	20	436	292	562	0.668
Techo	70	105	72	121	0.686
Paredes (4)	50	240	79	607	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

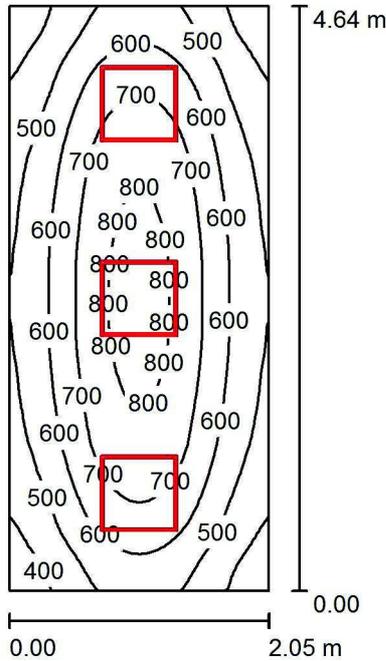
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 10950	Total: 15000	189.0

Valor de eficiencia energética: $17.71 \text{ W/m}^2 = 3.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.67 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Limpeza 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:60

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	607	339	839	0.558
Suelo	20	456	309	574	0.679
Techo	70	115	81	130	0.697
Paredes (4)	50	263	85	621	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

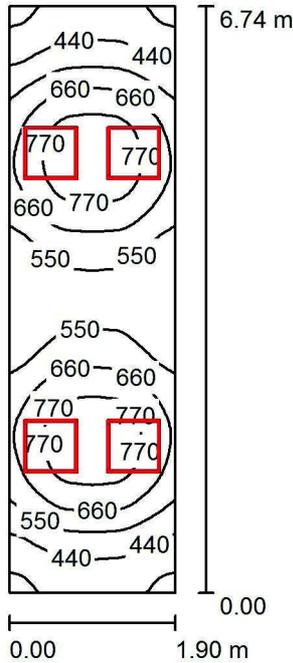
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 10950	Total: 15000	189.0

Valor de eficiencia energética: $19.87 \text{ W/m}^2 = 3.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.51 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo sala de conductores / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:87

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	600	308	851	0.513
Suelo	20	462	300	556	0.649
Techo	70	124	73	173	0.586
Paredes (4)	50	265	82	1145	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

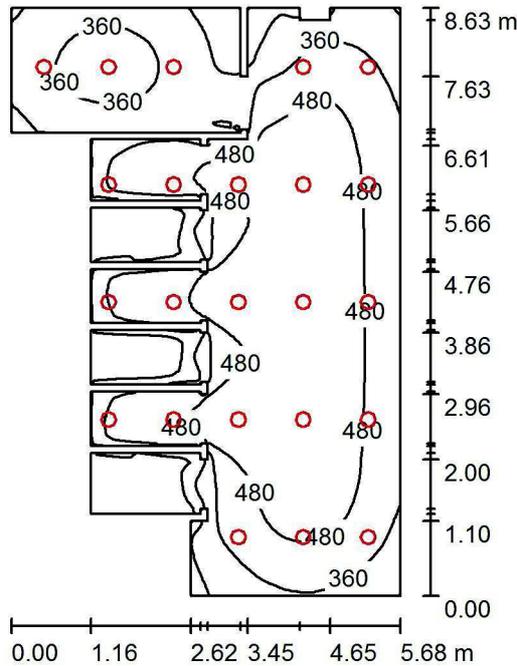
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 14600	Total: 20000	252.0

Valor de eficiencia energética: $19.66 \text{ W/m}^2 = 3.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.82 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseos Públicos Masculino / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:111

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	394	13	599	0.033
Suelo	20	322	17	517	0.052
Techo	70	72	14	234	0.189
Paredes (68)	50	143	11	1456	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

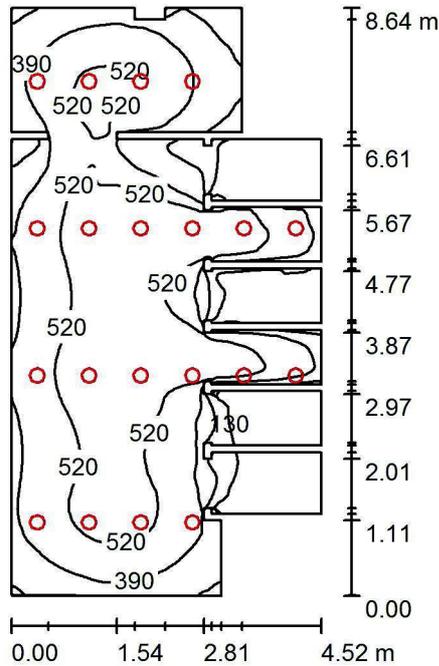
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	23	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/827 F (1.000)	1200	1200	11.6
			Total: 27600	Total: 27600	266.8

Valor de eficiencia energética: $7.02 \text{ W/m}^2 = 1.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 38.01 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseos Públicos Femenino / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:111

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	397	15	636	0.037
Suelo	20	325	18	537	0.057
Techo	70	71	13	449	0.178
Paredes (66)	50	132	12	4415	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

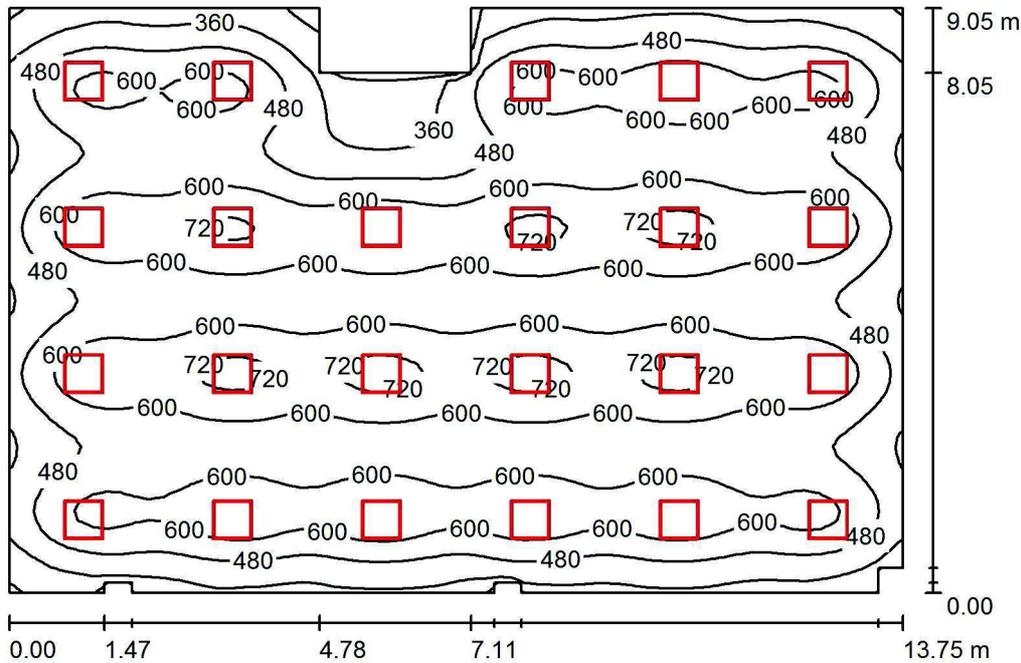
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/827 F (1.000)	1200	1200	11.6
			Total: 24000	Total: 24000	232.0

Valor de eficiencia energética: $6.87 \text{ W/m}^2 = 1.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 33.76 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cafeteria / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:117

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	549	208	760	0.380
Suelo	20	511	238	661	0.467
Techo	70	99	74	112	0.742
Paredes (19)	50	195	63	430	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

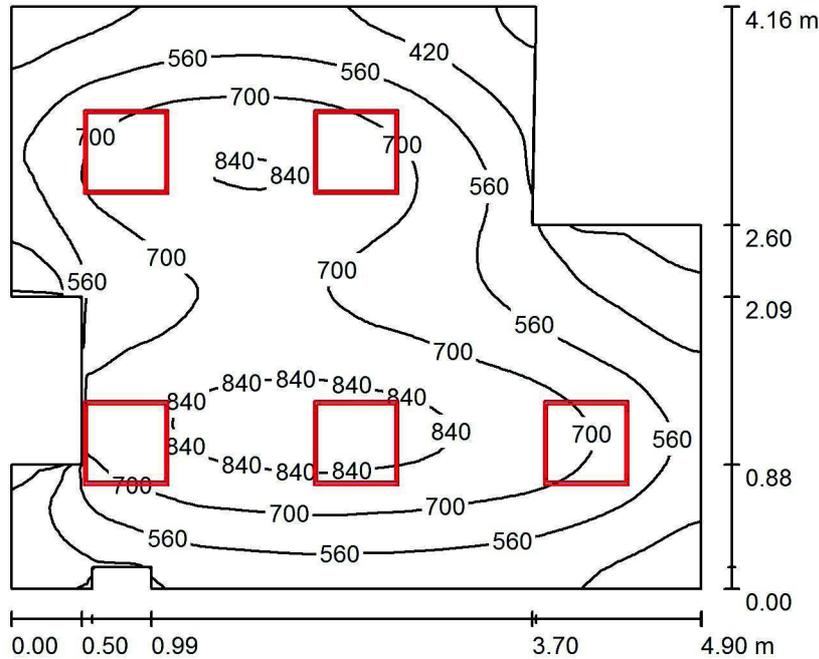
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	23	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 83950	Total: 115000	1449.0

Valor de eficiencia energética: 11.89 W/m² = 2.17 W/m²/100 lx (Base: 121.83 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cocina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:54

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	622	229	900	0.369
Suelo	20	506	202	658	0.400
Techo	70	114	68	507	0.592
Paredes (14)	50	243	57	2606	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

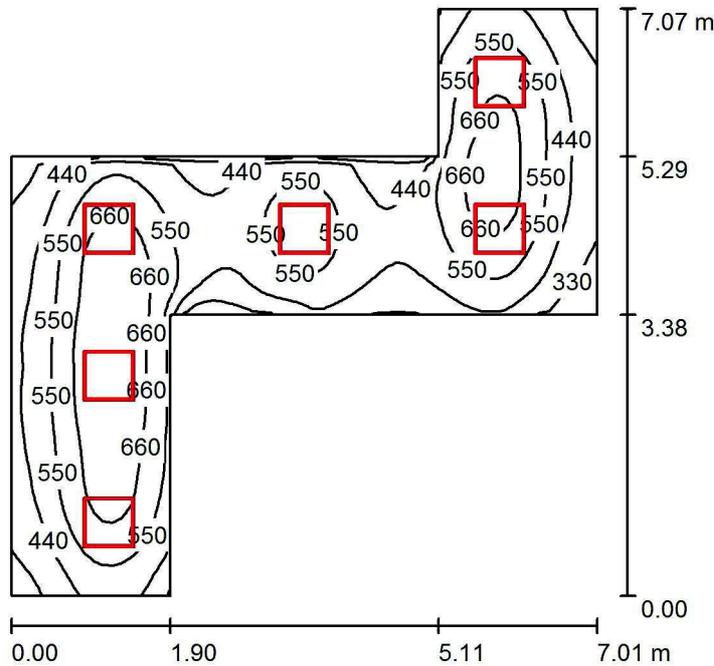
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 18250	Total: 25000	315.0

Valor de eficiencia energética: $17.63 \text{ W/m}^2 = 2.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.87 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo cafeteria / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:91

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	528	241	768	0.457
Suelo	20	410	250	555	0.611
Techo	70	101	69	143	0.685
Paredes (8)	50	231	77	581	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

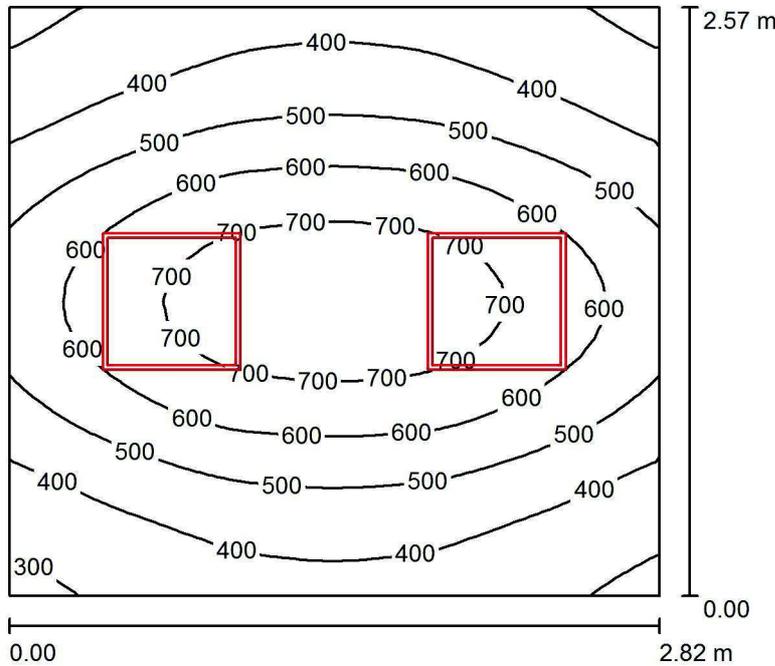
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 21900	Total: 30000	378.0

Valor de eficiencia energética: 16.34 W/m² = 3.09 W/m²/100 lx (Base: 23.13 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario 1 cafeteria / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	517	280	770	0.541
Suelo	20	376	258	484	0.685
Techo	70	100	68	122	0.674
Paredes (4)	50	227	74	705	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

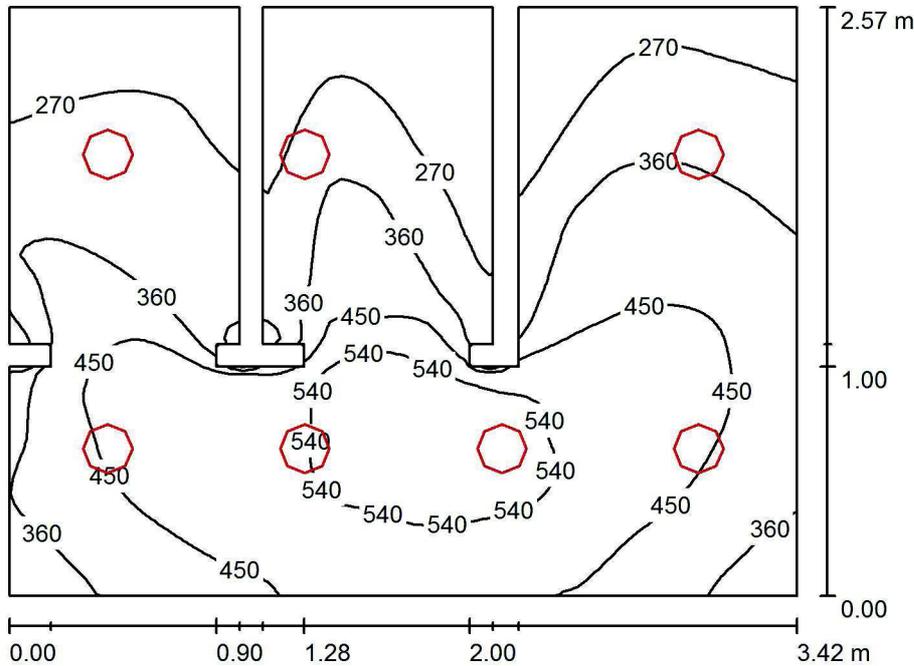
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
Total:			7300	10000	126.0

Valor de eficiencia energética: $17.39 \text{ W/m}^2 = 3.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.25 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño 1 cafetería / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	386	154	595	0.399
Suelo	20	264	116	410	0.439
Techo	70	85	52	174	0.620
Paredes (22)	50	170	53	2334	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

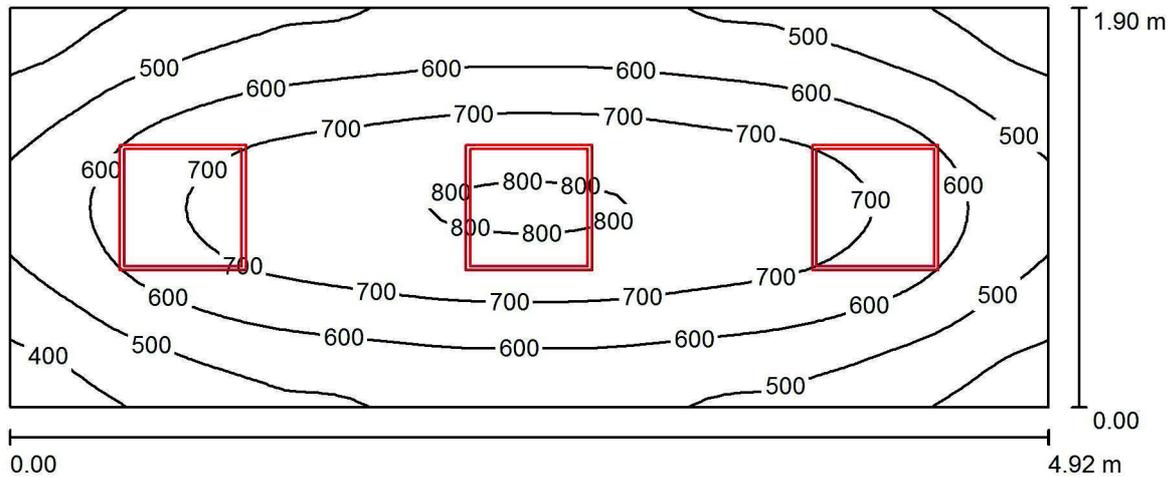
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/827 F (1.000)	1200	1200	11.6
			Total: 8400	Total: 8400	81.2

Valor de eficiencia energética: $9.66 \text{ W/m}^2 = 2.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.40 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario 2 cafeteria / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:36

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	602	349	812	0.580
Suelo	20	449	311	558	0.694
Techo	70	116	81	131	0.700
Paredes (4)	50	264	88	578	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

UGR
 Pared izq 16
 Pared inferior 15
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria
 16 17
 15 17

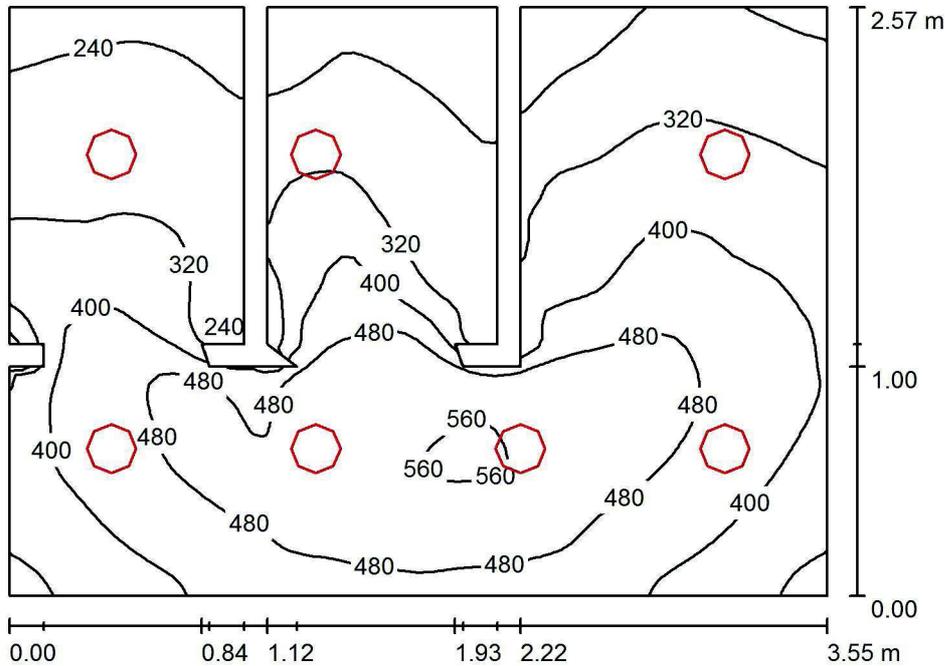
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 10950	Total: 15000	189.0

Valor de eficiencia energética: 20.22 W/m² = 3.36 W/m²/100 lx (Base: 9.35 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño 2 cafeteria / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	379	181	579	0.477
Suelo	20	261	131	404	0.504
Techo	70	81	48	149	0.595
Paredes (21)	50	166	53	1790	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

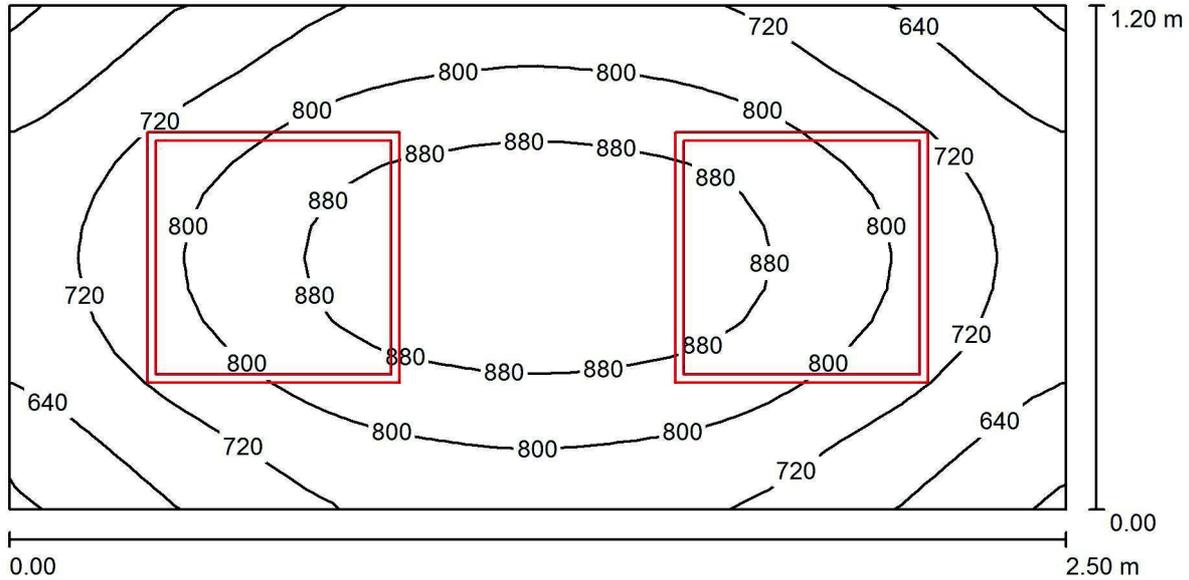
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/827 F (1.000)	1200	1200	11.6
			Total: 8400	Total: 8400	81.2

Valor de eficiencia energética: $9.28 \text{ W/m}^2 = 2.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.75 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

cuarto basuras / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:18

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	773	553	939	0.715
Suelo	20	494	413	558	0.837
Techo	70	222	148	249	0.666
Paredes (4)	50	429	170	992	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

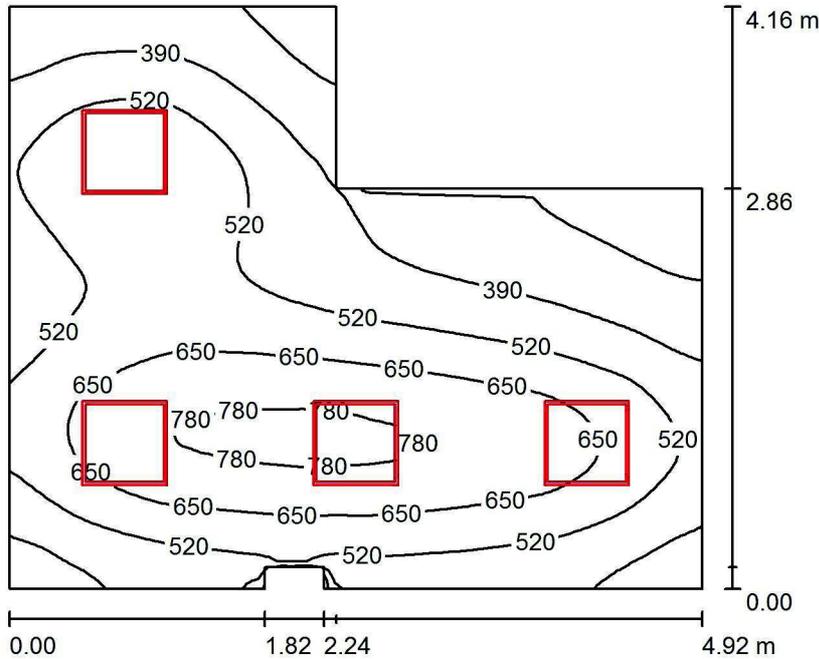
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
Total:			7300	10000	126.0

Valor de eficiencia energética: 42.00 W/m² = 5.43 W/m²/100 lx (Base: 3.00 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacen / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:54

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	521	195	808	0.375
Suelo	20	418	211	576	0.504
Techo	70	94	65	112	0.690
Paredes (10)	50	210	68	551	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

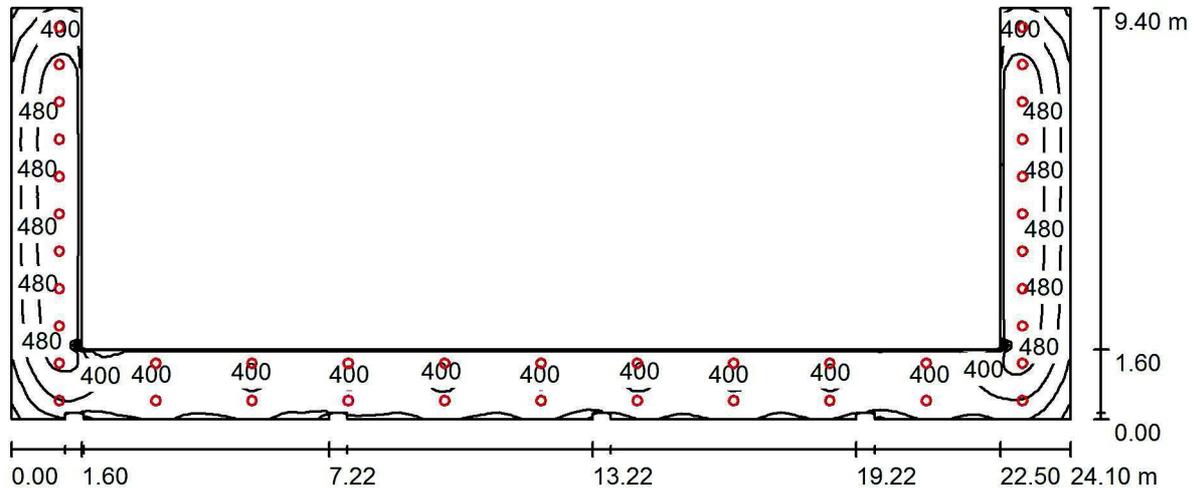
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 14600	Total: 20000	252.0

Valor de eficiencia energética: $14.81 \text{ W/m}^2 = 2.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.02 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo locales de la venta de tickets / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:173

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	405	182	546	0.449
Suelo	20	317	159	399	0.502
Techo	70	79	52	130	0.657
Paredes (24)	50	174	46	992	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

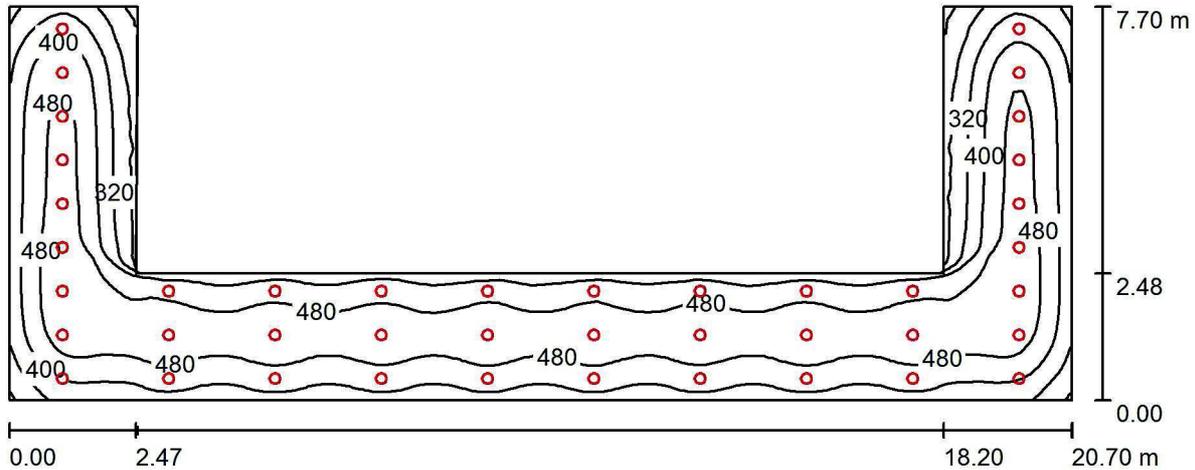
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	40	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/827 F (1.000)	1200	1200	11.6
			Total: 48000	Total: 48000	464.0

Valor de eficiencia energética: $7.33 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 63.28 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Locales venta de tickets / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:148

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	434	145	541	0.335
Suelo	20	367	176	453	0.481
Techo	70	77	50	119	0.651
Paredes (8)	50	167	46	753	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

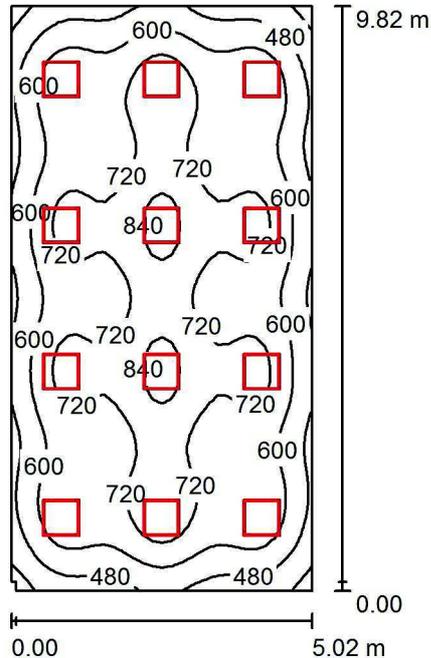
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	42	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/827 F (1.000)	1200	1200	11.6
			Total: 50400	Total: 50400	487.2

Valor de eficiencia energética: $6.30 \text{ W/m}^2 = 1.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 77.37 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Tienda / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:127

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	652	317	882	0.486
Suelo	20	577	315	716	0.547
Techo	70	119	92	132	0.772
Paredes (6)	50	255	83	497	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

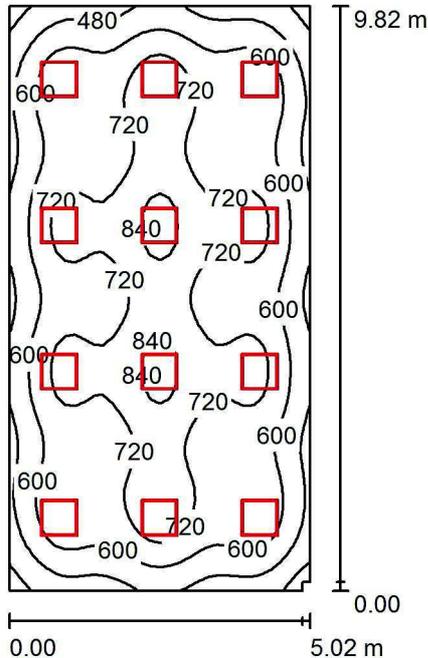
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 43800	Total: 60000	756.0

Valor de eficiencia energética: $15.34 \text{ W/m}^2 = 2.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 49.28 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Consigna / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:127

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	651	302	882	0.463
Suelo	20	576	313	718	0.542
Techo	70	119	88	131	0.741
Paredes (6)	50	254	71	493	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

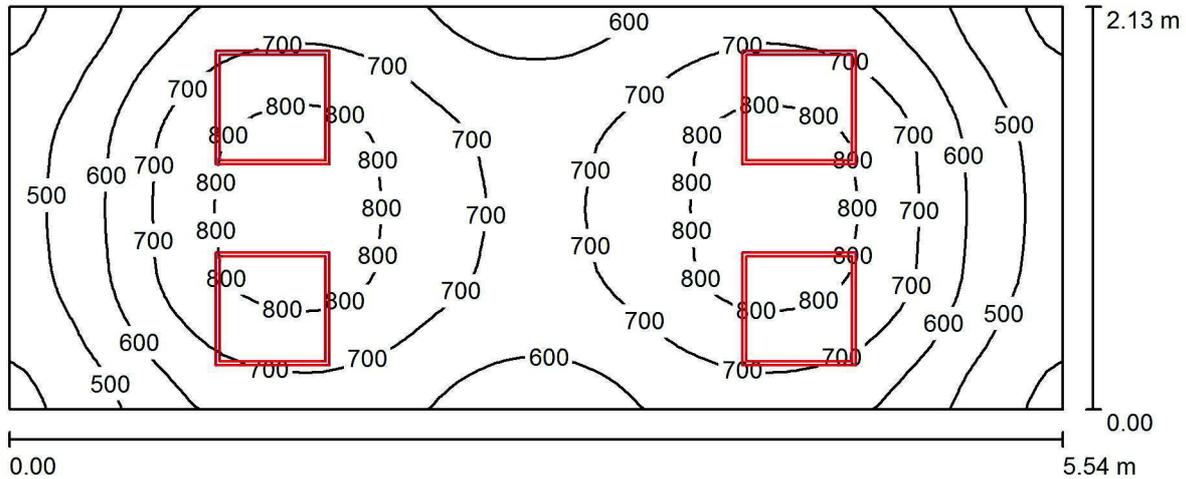
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 43800	Total: 60000	756.0

Valor de eficiencia energética: $15.34 \text{ W/m}^2 = 2.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 49.27 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	665	379	848	0.570
Suelo	20	511	352	605	0.689
Techo	70	134	86	162	0.641
Paredes (4)	50	295	94	992	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	16	17	
Trama:	32 x 64 Puntos	Pared inferior	15	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

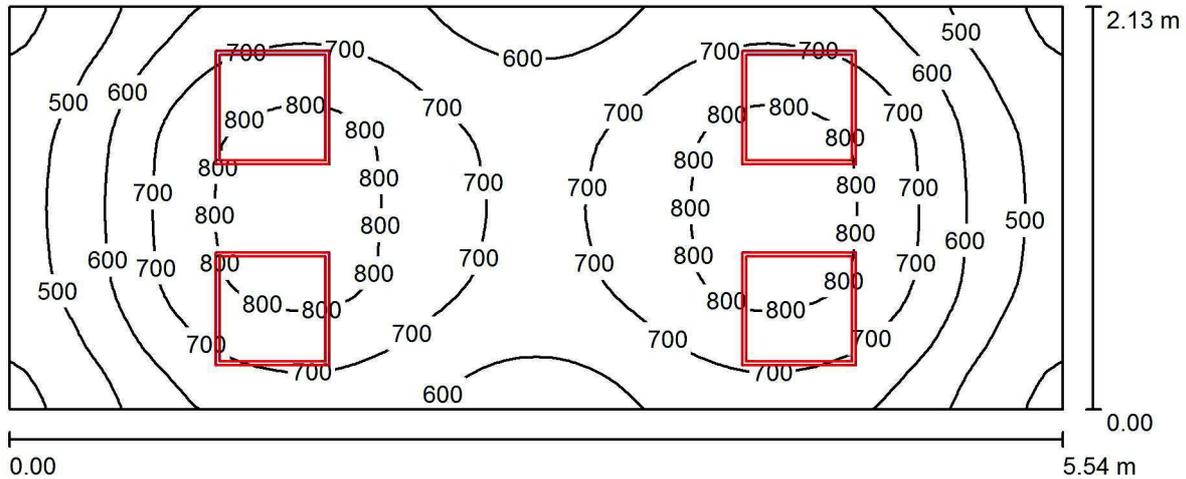
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 14600	Total: 20000	252.0

Valor de eficiencia energética: 21.36 W/m² = 3.21 W/m²/100 lx (Base: 11.80 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	665	379	848	0.570
Suelo	20	511	352	605	0.689
Techo	70	134	86	162	0.641
Paredes (4)	50	295	94	991	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	16	17	
Trama:	32 x 64 Puntos	Pared inferior	15	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

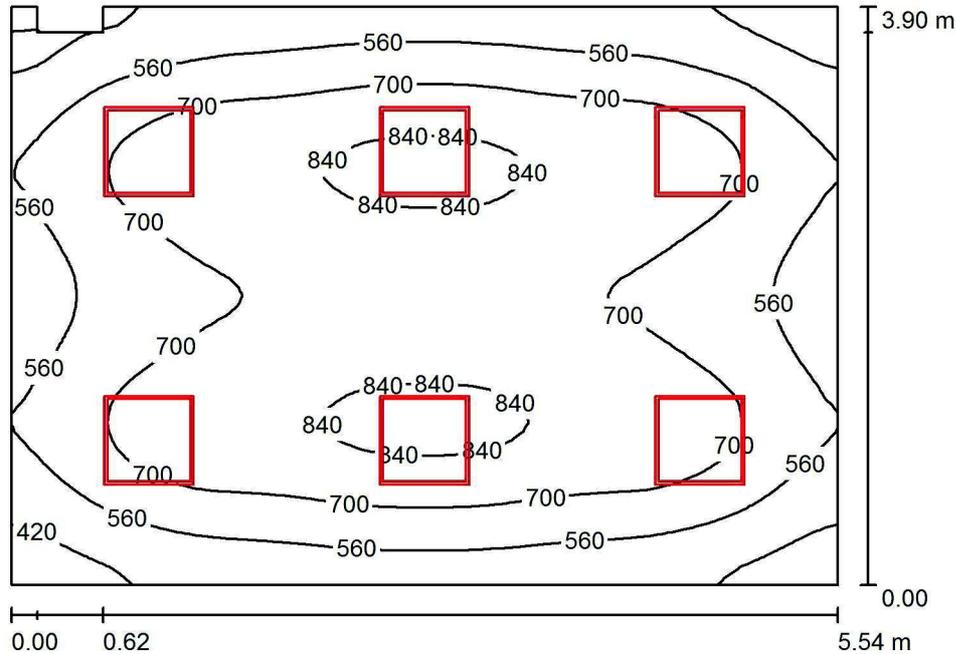
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 14600	Total: 20000	252.0

Valor de eficiencia energética: 21.36 W/m² = 3.21 W/m²/100 lx (Base: 11.80 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de Control / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	662	172	870	0.259
Suelo	20	550	175	667	0.317
Techo	70	119	79	141	0.660
Paredes (8)	50	264	43	480	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

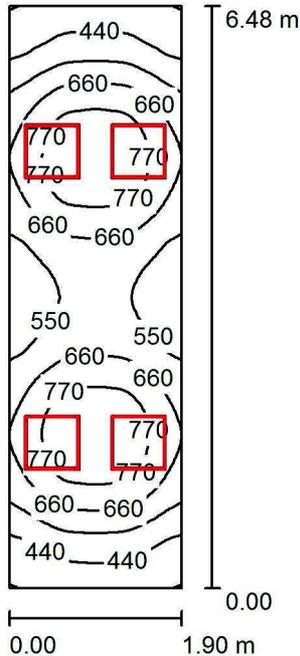
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 21900	Total: 30000	378.0

Valor de eficiencia energética: $17.56 \text{ W/m}^2 = 2.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.53 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo sala de control / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	621	329	860	0.530
Suelo	20	476	315	568	0.661
Techo	70	129	79	176	0.611
Paredes (4)	50	276	89	1150	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	16	17	
Trama:	32 x 64 Puntos	Pared inferior	15	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

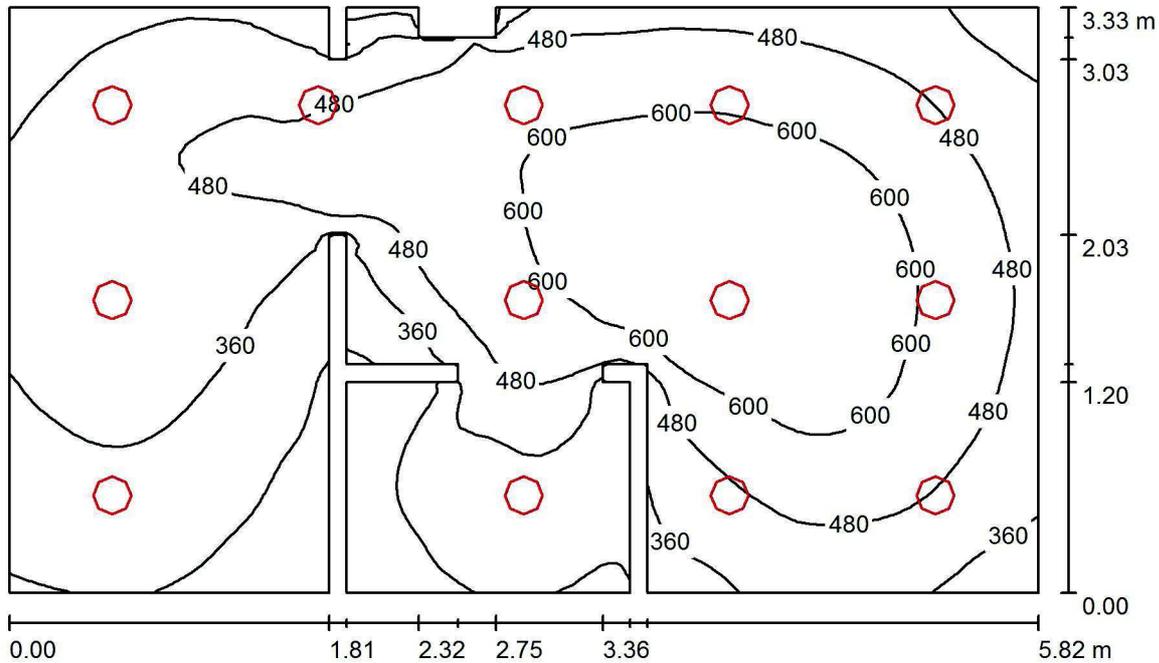
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
Total:			14600	20000	252.0

Valor de eficiencia energética: $20.48 \text{ W/m}^2 = 3.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.30 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Femenino Oficina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	449	128	697	0.285
Suelo	20	353	117	552	0.330
Techo	70	79	41	129	0.518
Paredes (26)	50	168	42	1055	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

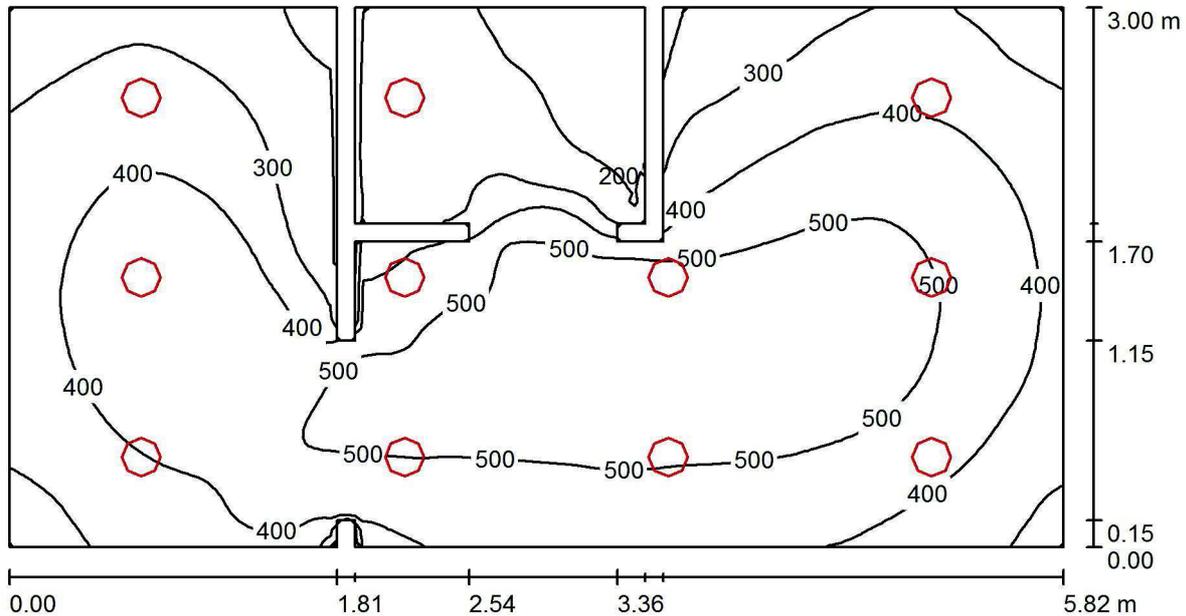
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/827 F (1.000)	1200	1200	11.6
			Total: 15600	Total: 15600	150.8

Valor de eficiencia energética: $7.99 \text{ W/m}^2 = 1.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.86 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Masculino Oficina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 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	/	397	105	578	0.264
Suelo	20	306	114	454	0.373
Techo	70	77	37	216	0.474
Paredes (22)	50	162	44	2079	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

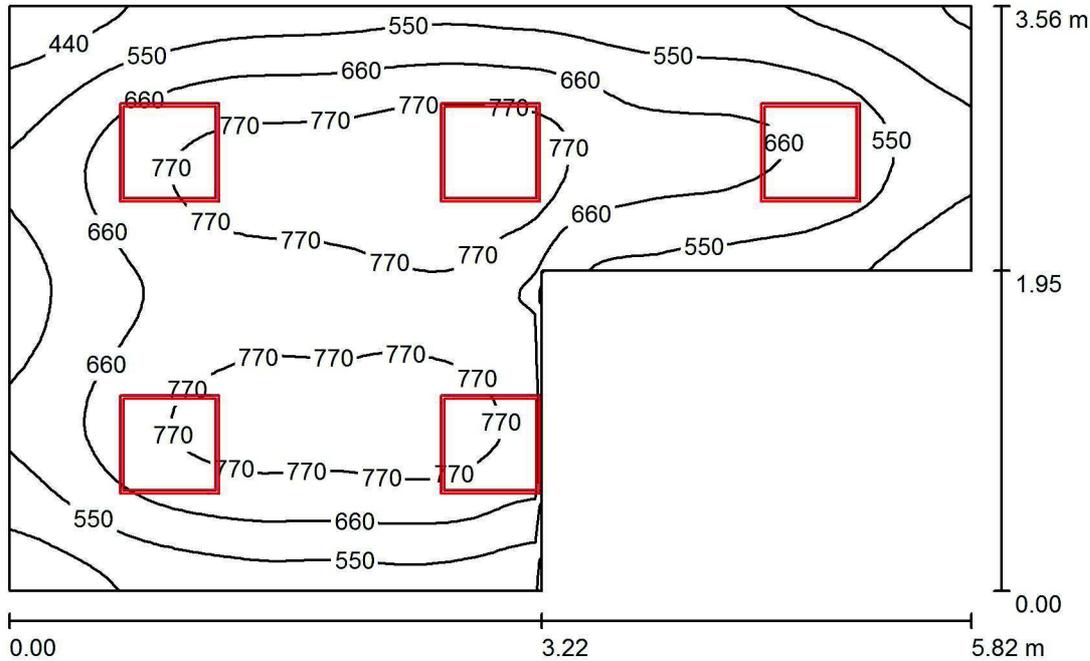
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/827 F (1.000)	1200	1200	11.6
Total:			13200	Total: 13200	127.6

Valor de eficiencia energética: 7.48 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Base: 17.05 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Limpeza 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	649	318	863	0.491
Suelo	20	511	296	651	0.580
Techo	70	131	89	563	0.678
Paredes (6)	50	286	94	2680	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

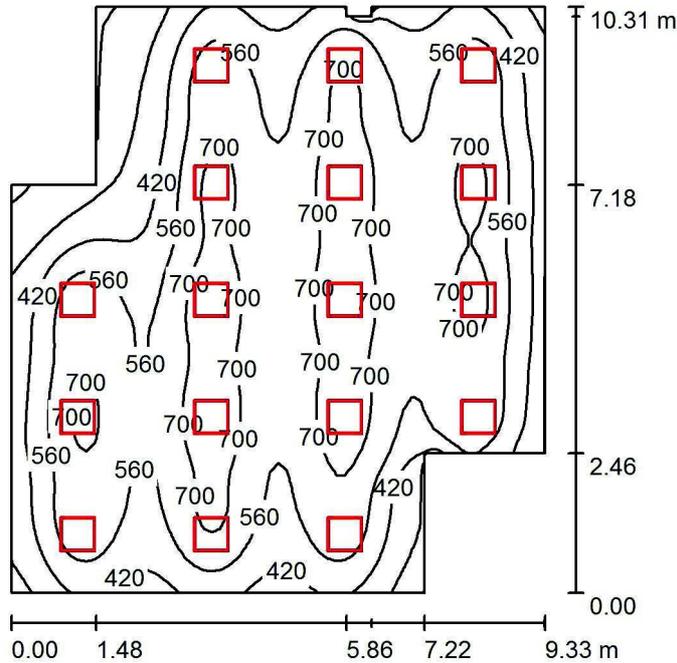
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 18250	Total: 25000	315.0

Valor de eficiencia energética: $20.13 \text{ W/m}^2 = 3.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.65 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de Calderas / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:133

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	559	124	806	0.221
Suelo	20	516	178	707	0.345
Techo	70	101	64	161	0.631
Paredes (12)	50	199	57	830	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

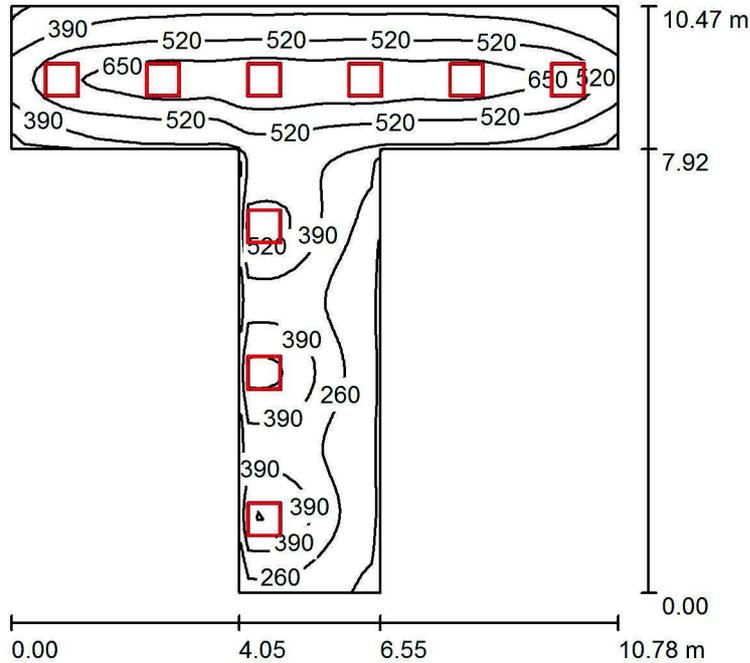
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	17	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 62050	Total: 85000	1071.0

Valor de eficiencia energética: $12.42 \text{ W/m}^2 = 2.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 86.22 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo instalaciones / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:135

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	441	109	752	0.248
Suelo	20	370	134	576	0.363
Techo	70	83	48	224	0.579
Paredes (8)	50	183	55	1524	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

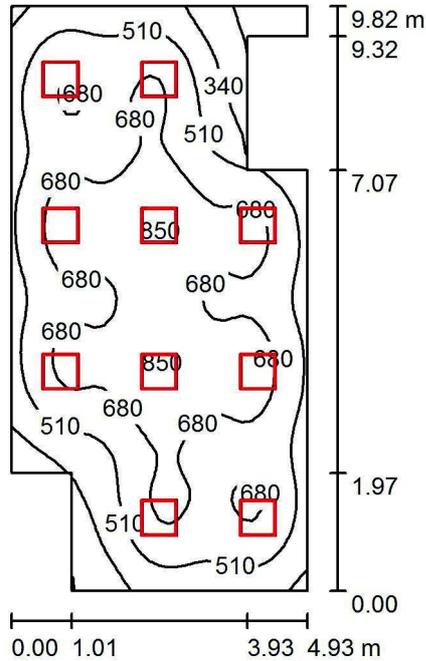
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 32850	Total: 45000	567.0

Valor de eficiencia energética: $11.99 \text{ W/m}^2 = 2.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 47.28 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacen General / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:127

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	596	29	861	0.048
Suelo	20	521	38	687	0.073
Techo	70	104	35	129	0.338
Paredes (10)	50	206	23	495	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

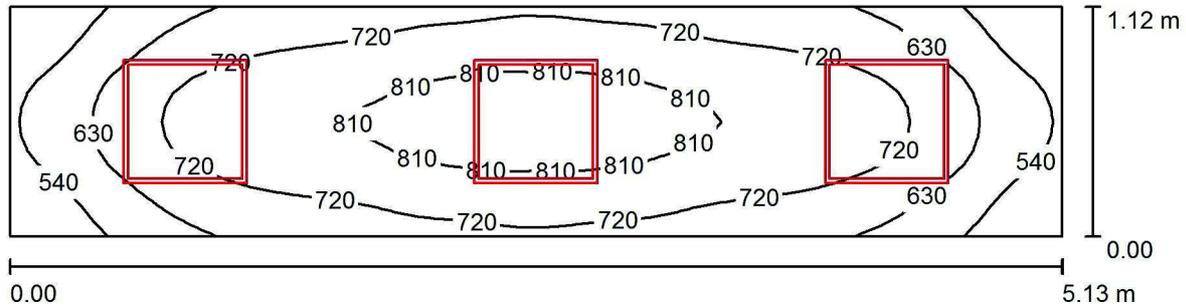
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 36500	Total: 50000	630.0

Valor de eficiencia energética: $14.25 \text{ W/m}^2 = 2.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 44.22 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario instalaciones / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:37

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	701	455	855	0.649
Suelo	20	485	352	568	0.726
Techo	70	177	130	204	0.730
Paredes (4)	50	353	136	967	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	16	17	
Trama:	16 x 64 Puntos	Pared inferior	15	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

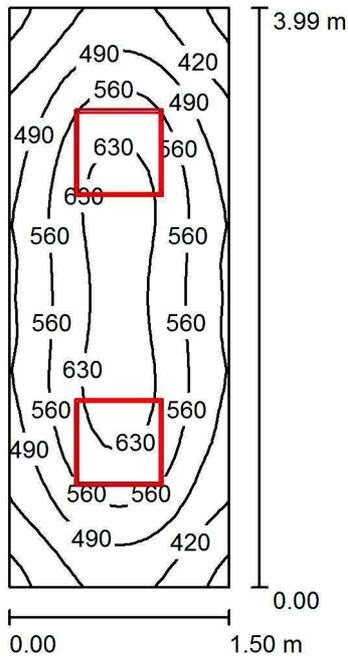
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
Total:			10950	15000	189.0

Valor de eficiencia energética: $32.93 \text{ W/m}^2 = 4.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.74 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Distribuidor Telecomunicaciones / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	531	338	664	0.636
Suelo	20	372	279	445	0.750
Techo	70	114	81	132	0.712
Paredes (4)	50	249	88	576	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

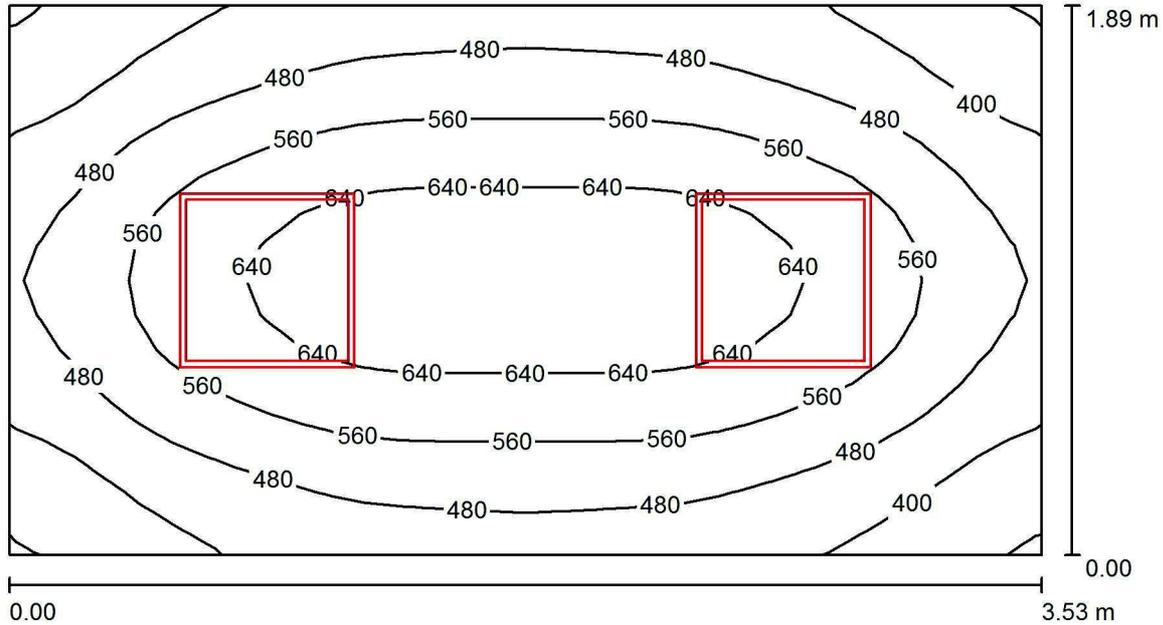
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
Total:			7300	Total: 10000	126.0

Valor de eficiencia energética: $21.05 \text{ W/m}^2 = 3.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.98 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Telecomunicaciones 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	525	319	693	0.607
Suelo	20	377	277	463	0.734
Techo	70	104	71	118	0.682
Paredes (4)	50	237	76	509	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	16	17	
Trama:	16 x 32 Puntos	Pared inferior	16	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

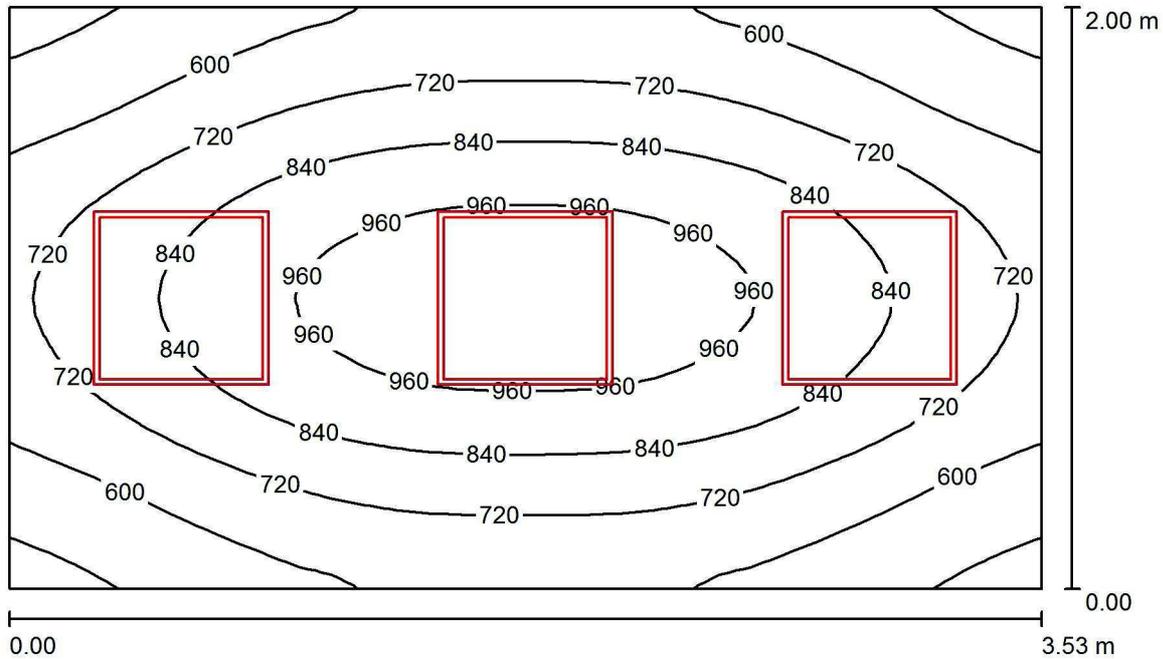
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 7300	Total: 10000	126.0

Valor de eficiencia energética: $18.88 \text{ W/m}^2 = 3.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.67 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Telecomunicaciones 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	753	443	1033	0.588
Suelo	20	546	383	673	0.701
Techo	70	154	112	201	0.726
Paredes (4)	50	343	112	1006	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

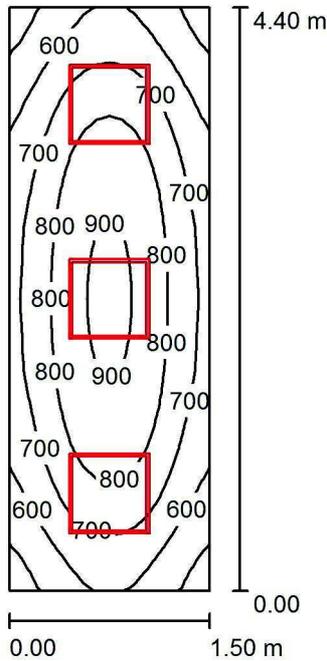
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 10950	Total: 15000	189.0

Valor de eficiencia energética: 26.76 W/m² = 3.55 W/m²/100 lx (Base: 7.06 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Distribuidor Electricidad / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	725	465	922	0.642
Suelo	20	515	379	620	0.735
Techo	70	159	109	176	0.689
Paredes (4)	50	344	125	720	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	16	17	
Trama:	16 x 32 Puntos	Pared inferior	15	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

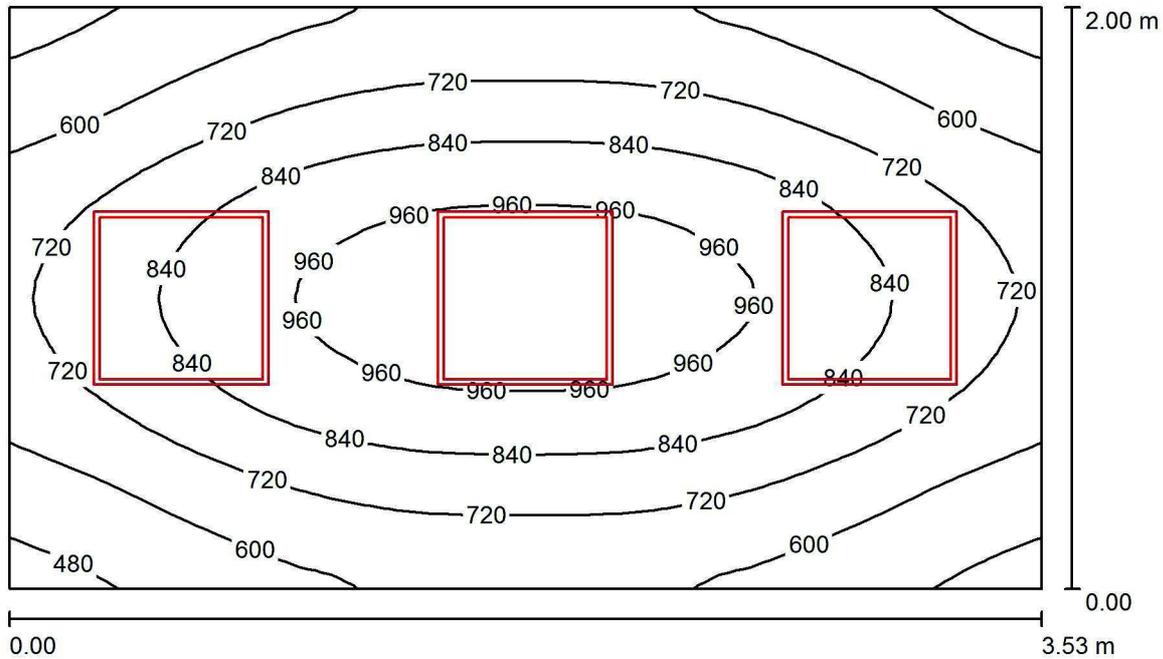
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 10950	Total: 15000	189.0

Valor de eficiencia energética: $28.64 \text{ W/m}^2 = 3.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.60 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Electricidad 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	753	443	1033	0.588
Suelo	20	546	383	673	0.701
Techo	70	154	112	201	0.726
Paredes (4)	50	343	112	1006	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	16	17	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	16	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

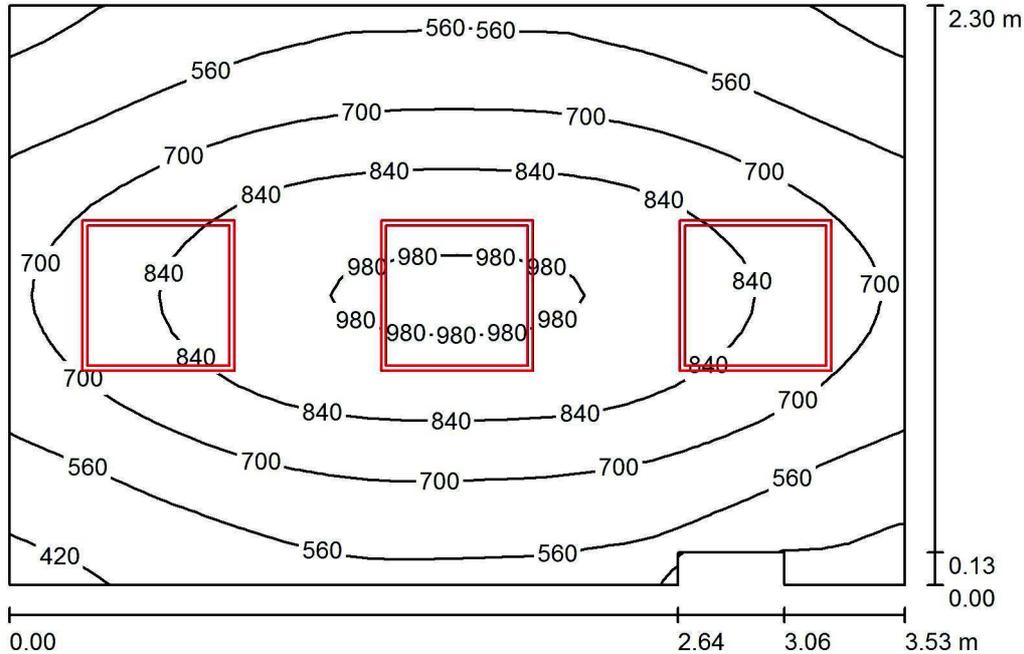
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 10950	Total: 15000	189.0

Valor de eficiencia energética: 26.76 W/m² = 3.55 W/m²/100 lx (Base: 7.06 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Electricidad 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	700	344	1004	0.491
Suelo	20	518	288	655	0.557
Techo	70	135	96	176	0.706
Paredes (8)	50	301	82	990	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

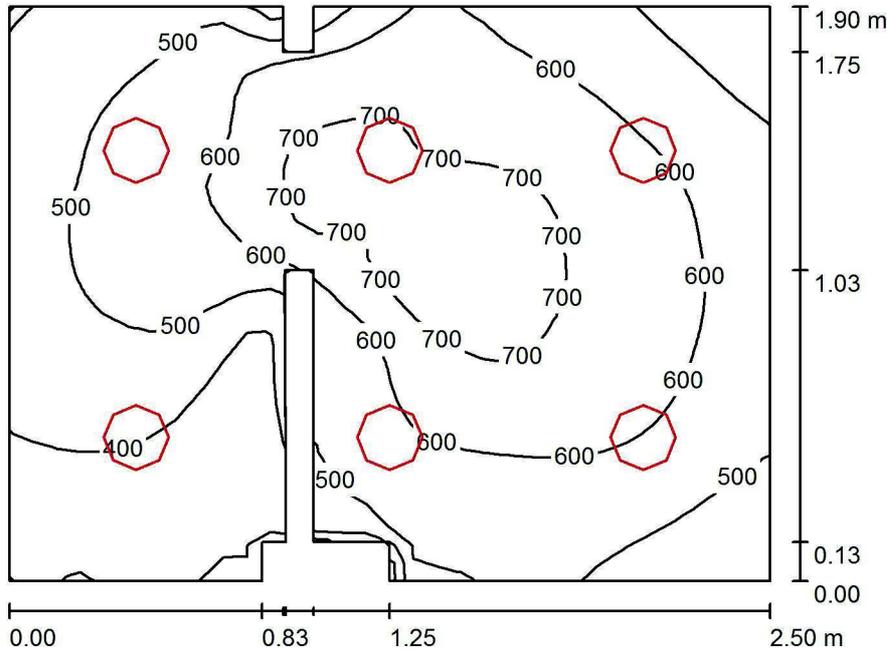
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
Total:			10950	15000	189.0

Valor de eficiencia energética: $23.43 \text{ W/m}^2 = 3.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.07 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo instalaciones / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:25

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	550	290	761	0.527
Suelo	20	362	194	483	0.537
Techo	70	136	94	200	0.692
Paredes (16)	50	267	80	1377	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

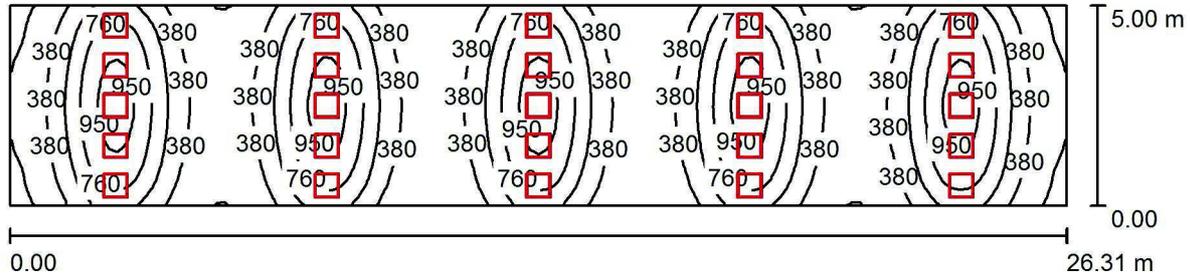
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/827 F (1.000)	1200	1200	11.6
			Total: 7200	Total: 7200	69.6

Valor de eficiencia energética: $15.14 \text{ W/m}^2 = 2.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.60 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestibulo Cafeteria / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:189

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	532	137	1044	0.258
Suelo	20	486	210	719	0.432
Techo	70	98	63	205	0.640
Paredes (4)	50	201	68	1019	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

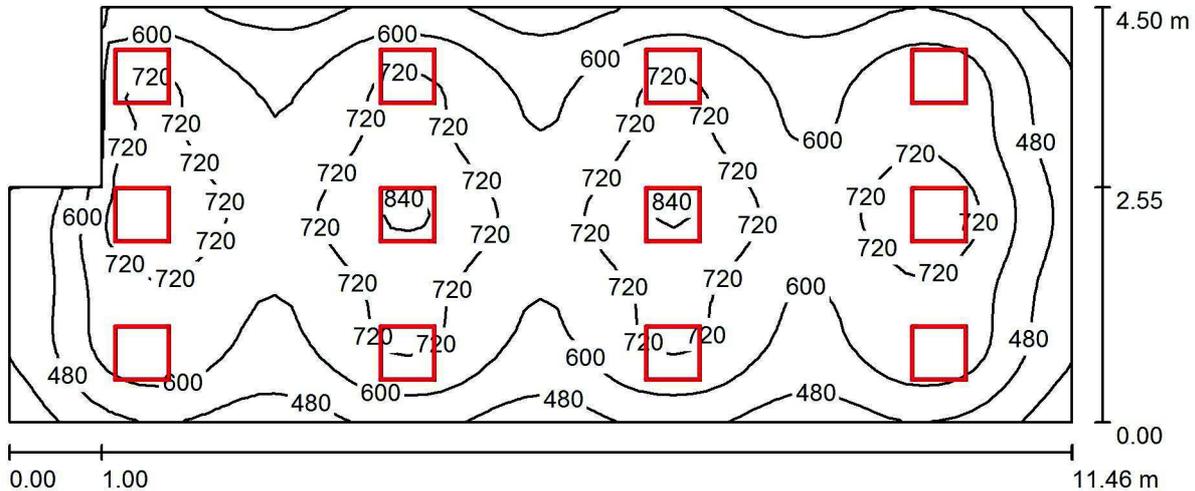
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	25	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 91250	Total: 125000	1575.0

Valor de eficiencia energética: 11.97 W/m² = 2.25 W/m²/100 lx (Base: 131.55 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestibulo Tienda / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:82

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	627	286	857	0.456
Suelo	20	552	304	670	0.550
Techo	70	117	81	318	0.696
Paredes (6)	50	251	93	1658	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

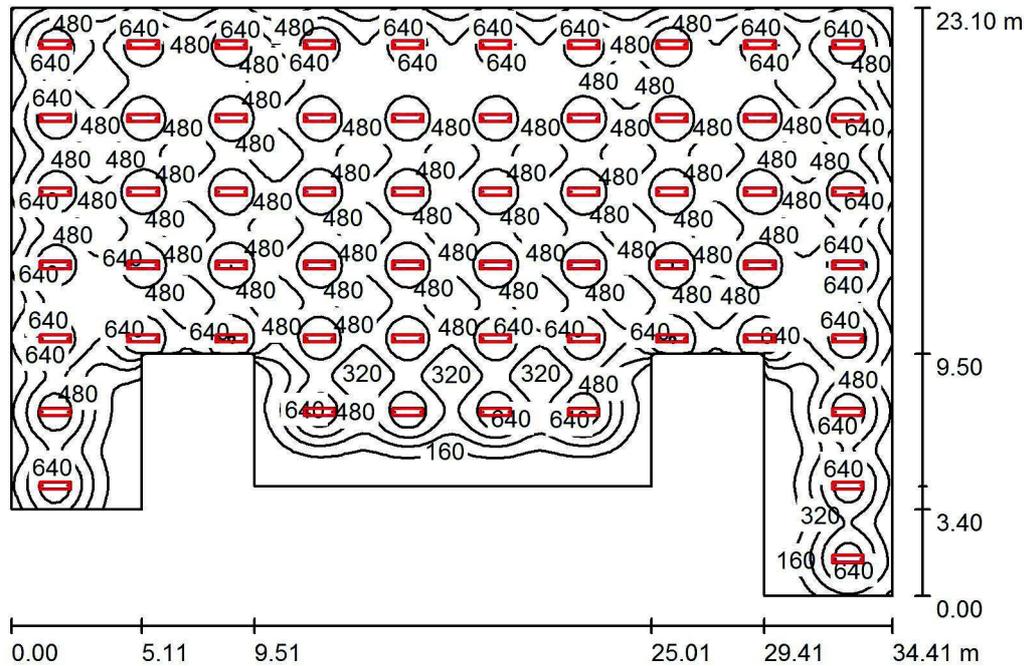
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS CR200B 4xTL5-14W HFP GT (1.000)	3650	5000	63.0
			Total: 43800	Total: 60000	756.0

Valor de eficiencia energética: 15.24 W/m² = 2.43 W/m²/100 lx (Base: 49.62 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestibulo y sala de espera / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:297

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	488	44	831	0.090
Suelo	20	470	66	580	0.141
Techo	70	90	39	155	0.431
Paredes (12)	50	147	45	861	/

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	59	PHILIPS CR444B W30L120 1xLED88/830 AC-MLO (1.000)	6000	6000	63.0
Total:			354000	354000	3717.0

Valor de eficiencia energética: $5.93 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 627.25 m^2)

ANEXO 8

PROTECCION CONTRA INCENDIOS

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

INDICE

1. OBJETO	3
2. SECCION SI 1: PROPAGACION INTERIOR	3
➤ COMPARTICION EN SECTORES DE INCENDIO	3
2..1. Características de la Edificación	3
2..2. Compartimentación en Sectores de Incendio.....	3
2..3. Resistencia a fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan los Sectores (tabla 1.2) 4	
➤ LUGARES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.....	4
2..1. En la Zona de las Instalaciones se disponen de los siguientes locales de Riesgo Especial:	4
2..2. En la zona de Servicios	4
2..3. Condiciones de los locales de Riesgo Bajo (tabla 2.2).....	5
➤ ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVES DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACION DE INCENDIOS	5
➤ REACCION AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO (tabla 4.1)	5
3. SECCION SI 2: PROPAGACION EXTERIOR	6
➤ MEDIANERIAS Y FACHADAS	6
➤ CUBIERTAS.....	6
4. SECCION SI 3: EVACUACION DE OCUPANTES	6
➤ COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACION	6
➤ CALCULO DE LA OCUPACION.....	6
4..1. Zona de las Dársenas.....	6
4..2. Edificio de Servicios.....	6
➤ NUMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACION	8
➤ DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACION	8
➤ PROTECCION DE LAS ESCALERAS	8
➤ PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACION	8
➤ SEÑALIZACION DE LOS MEDIOS DE EVACUACION	9
➤ CONTROL DE HUMO DE INCENDIO	9
➤ EVACUACION DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD.....	9
5. SECCION SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS .	10
➤ DOTACION DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	10
➤ SEÑALIZACION DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS....	10
6. SECCION SI 5: INTERVENCION DE LOS BOMBEROS	11
➤ CONDICIONES DE APROXIMACION AL ENTORNO.....	11

6.1. Aproximación a los Edificios.....	11
➤ ACCESIBILIDAD POR FACHADA.....	11
7. SECCION SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	12
➤ ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES	12

1. OBJETO

Para el estudio de las condiciones de protección contra incendios se tendrá en cuenta lo establecido en el Documento Básico, Seguridad en caso de Incendio, este documento tiene como objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

Las secciones en las que consta este documento se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de Incendio".

2. SECCION SI 1: PROPAGACION INTERIOR

➤ COMPARTICION EN SECTORES DE INCENDIO

2.1. Características de la Edificación

En el proyecto de la Estación de Autobuses de Palencia, se contemplan dos Edificaciones yuxtapuestas independientes:

- La Zona de Dársenas: esta será una Edificación Abierta y de Cubierta Ligera, que únicamente comprende la Cubierta de las zona laterales y su estructura portante, y en los cierres parciales perimetrales de ladrillo que protegen del viento a los pasajeros y que tiene un Uso de Pública Concurrencia.
- El Edificio de Servicios de Pasajeros: esta será una Edificación cerrada y Climatizada convencional, y que tiene un Uso de Pública Concurrencia.

2.2. Compartimentación en Sectores de Incendio

- La Zona de Dársenas, al ser una Edificación Abierta y Cubierta Ligera, no precisa ser sectorizada. Su superficie total es de 1960,2 m². Tiene un Uso Público Concurrencia.
- El Edificio Servicios: tiene un Uso de Pública Concurrencia.

El Edificio está dividido en dos sectores:

- La zona de las instalaciones, agrupa locales de Riesgo Especial de Instalaciones, constituyendo cada uno un Sector de Incendio independiente.
- Planta baja, constituye un Sector de Incendio de 1.720 m², (hace falta tratarla como un solo sector de Incendio, porque no supera los 2.500 m²).

2..3. Resistencia a fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan los Sectores (tabla 1.2)

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁵⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio				
EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.				

Edificio Servicios

Uso: Pública Concurrencia

Plantas bajo rasante: EI 120

Puertas de paso entre sectores EI₂-60-C5

➤ LUGARES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

2.1. En la Zona de las Instalaciones se disponen de los siguientes locales de Riesgo Especial:

- Almacén General: S = 43,72 m² – Riesgo Bajo
- Sala de Calderas: Riesgo Bajo
- Cuartos de Electricidad: Riesgo Bajo
- Cuartos de Ordenadores y Telecomunicaciones: Riesgo Bajo
- Cuarto de Limpieza: Riesgo Bajo

2.2. En la zona de Servicios

- Zona de cafetería: Potencia Instalaciones riesgo bajo 20<P<30 KW, riesgo medio 30<p<50, riesgo alto >50kw
- Cuarto de Limpieza: Riesgo Bajo
- Vestuarios, oficinas, venta de tickets: Riesgo Bajo

2.3. Condiciones de los locales de Riesgo Bajo (tabla 2.2)

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

- Resistencia al fuego de la Estructura Portante: R-90
- Resistencia al fuego de Paredes y Techos: EI-90
- No precisan Vestíbulo de Independencia.
- Puertas de Comunicación con el resto del Edificio: EI₂45-C5
- Máximo recorrido hasta la Salida del Local: ≤ 25 m.

➤ **ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVES DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACION DE INCENDIOS**

Nuestra edificación no tiene espacios ocultos.

➤ **REACCION AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO (tabla 4.1)**

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁶⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

- Zona Ocupables:
 - Techos y paredes: C-s2,d0
 - Suelos: E_{FL}
- Pasillos:
 - Techos y paredes: B-s1,d0
 - Suelos: C_{FL}-s1
- Recinto de Riesgo Especial:
 - Techos y paredes: B-s1,d0
 - Suelos: B_{FL}-s1

3. SECCION SI 2: PROPAGACION EXTERIOR

➤ MEDIANERIAS Y FACHADAS

No es de aplicación, por no haber edificaciones al lado, y estar sobre rasante la edificación.

➤ CUBIERTAS

En nuestro caso, al tener instalado en la cubierta un panel tipo sándwich, de espesor de 80mm, con una reacción al fuego de B, s3, d0 según UNE-EN 13.501.

4. SECCION SI 3: EVACUACION DE OCUPANTES

➤ COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACION

La Zona de Dársenas y el Edificio de Servicios de viajeros de Pública Concurrencia disponen de Elementos de Evacuación Independientes.

➤ CALCULO DE LA OCUPACION

Utilizando la tabla 2.1 del Documento Básico.

4..1. Zona de las Dársenas

La zona de las dársenas constituye un Edificio Abierto de Cubierta Ligera.

- La Ocupación de la Subzona de Rodadura de Autobuses se estima en 25P., igual al de los choferes de los autobuses estacionados a ocupación completa de la estación.
- La Ocupación de la Zona de Andenes de Viajeros se estima sumando al número de pasajeros de los autobuses (llenos) a ocupación completa de las estación (25 x 50 = 1250 P.), sumados a los posibles acompañantes (2714 m²/10 = 271 P.). En total: 1521 P.
- **Ocupación Total Zona de Dársenas: 25 + 1521 = 1546 P.**

4..2. Edificio de Servicios

A. Planta Baja

- Baños, Dormitorios y Sala de Conductores
Superficie = 107,96 m².
Ocupación = 1 persona por cada 3 m².
P = 36 P.
- Aseos Públicos y Aseos de Oficinas
Superficie = 107,68 m².
Ocupación = 1 persona por cada 3 m².
P = 36 P.
- Cafetería
Zona Público:
Superficie = 121,44 m².
Ocupación = 1 persona por cada 1,2 m².

P = 102 P.

Zona de Servicio (Vestuarios, Cocina y Baños)

Superficie = 51,62 m².

Ocupación = 1 persona por cada 10 m².

P = 6 P.

Almacén:

Superficie = 17,02 m².

Ocupación = 1 persona por cada 40 m².

Cuarto de Basuras:

Superficie = 3,00 m².

Ocupación = 0

- Vestíbulos
Superficie = 181,17 m².
Ocupación = 1 persona por cada 10 m².
P = 19 P.
- Sala de Espera:
Superficie = 627,28 m².
Ocupación = 1 persona por cada 10 m².
P = 63 P.
- Zona de Locales de Venta de Tickets
Superficie = 140,65 m².
Ocupación = 1 persona por cada 10 m².
P = 14 P.
- Tienda y Consigna
Superficie = 98,56 m².
Ocupación = 1 persona por cada 10 m².
P = 10 P.
- Sala de Control y Oficinas
Superficie = 45,15 m².
Ocupación = 1 persona por cada 10 m².
P = 5 P.
- Limpieza 1 y 2
Superficie = 25,16 m².
Ocupación = 0
- Almacén General de Instalaciones
Superficie = 44,22 m².
Ocupación = 1 persona por cada 40 m².
P = 2 P.
- Cuarto de Instalaciones
Superficie = 185,26 m².
Ocupación = 0
P = P.
- **Ocupación Total Zona General: 185 P**
- **Ocupación Zona de Cafetería: 109 P**

➤ **NUMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACION**

4.1. Zona de Dársenas

No hace falta disponer de salidas en la zona de las dársenas, ya que se encuentra en una zona con buenos recorridos de evacuación, por la entrada y salida de los autobuses.

4.2. Edificio de Servicios

Zona del Vestíbulo – Zona de la Cafetería: se dispone de Tres salidas directas al Exterior, más Cuatro salidas a la Zona de las Dársenas y una salida de emergencia.

Longitud de recorridos < 50 m.

Longitud de recorrido alternativo < 25 m.

➤ **DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACION**

1.1. Zona de Dársenas

Puertas: $A = P/6//200 = 1546/6/200 = 1,28$ m.

Anchura de Puertas = 1,60 > 1,28 m **CUMPLE**

1.2. Edificio de Servicios

Zona General:

Puertas: $A = P/6//200 = 185/3/200 = 0,46$ m

Anchura: 1,60 > 0,46 m **CUMPLE**

Cafetería:

Puertas: $A = P/6//200 = 109/2/200 = 0,27$ m

Anchura: 1,60 > 0,27 m **CUMPLE**

➤ **PROTECCION DE LAS ESCALERAS**

En nuestro proyecto no es de aplicación.

➤ **PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACION**

- 1- Las puertas serán abatibles, con eje de giro vertical y su dispositivo de cierre será un dispositivo fácil y rápida apertura desde el lado de la evacuación, sin tener que utilizar llave ni actuar sobre más de un mecanismo.
- 2- Todas las puertas de salida abrirán en el sentido de la evacuación, a excepción de las de los Locales de Instalaciones, de ocupación nula o inferior a 50 P.
- 3- La fuerza de apertura de las puertas no excederá de 25 N en general y 65 N cuando sea resistente al fuego, aplicada a la altura de 1 m.
- 4- Las Puertas Automáticas de Acceso al Vestíbulo general, dispondrán de un Sistema de Apertura Automatizada en caso de Incendio.

➤ **SEÑALIZACION DE LOS MEDIOS DE EVACUACION**

Se utilizaran las señales de evacuación definidas en este punto con las características y requisitos definidos en el mismo.

➤ **CONTROL DE HUMO DE INCENDIO**

A. Zona de Dársenas

El edificio de Dársenas es Abierto y Cubierto Únicamente en la Zona Perimetral, por lo que la evacuación de Humos esta garantizada, No Requiriendo un Sistema de Control de Humos.

B. Edificio de Servicios

La Ocupacion Total de Edificio de Servicios es de: $P < 1000 P$ en uso de Pública Concurrencia, por lo que No Requiere un Sistema de Control de Humos.

➤ **EVACUACION DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

No tiene aplicación al ser la altura de evacuación inferior a 10 m.

5. SECCION SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

➤ DOTACION DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Utilizando la Tabla 1.1., del Documento Básico.

El Edificio contara con Extintores Portátiles de eficacia 21^a-113B, a una distancia máxima en cada planta de 15 m, desde todo origen de evacuación.

Asimismo en las Zonas de Riesgo Especial (Instalaciones y Almacenes) conforme al Capítulo 2 de la Sección 1 del DB de Protección contra Incendios.

El edificio dispondrá de Dos Hidratantes Exteriores al estar comprendida su superficie entre 500 y 20.000 m².

Dispondrá además de una Instalación Automática de Extinción en la Cocina de la Cafetería.

BIES, bocas de incendio equipadas, al ser su Superficie > 500 m².

Sistema de Detección, al ser su Superficie > 1000 m².

Sistema de Alarma, al ser su ocupación > 500 P. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

➤ SEÑALIZACION DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios cumplirán lo contenido en este punto, así como las condiciones y características de las Señales.

6. SECCION SI 5: INTERVENCION DE LOS BOMBEROS

➤ CONDICIONES DE APROXIMACION AL ENTORNO

6.1. Aproximación a los Edificios

Los viales y los tramos curvos de los mismos cumplen las determinaciones de este Apartado.

➤ ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Los huecos de fachada del Edificio cumplen con las determinaciones de este punto, tanto en la Zona de las Dársenas, como en el Edificio de Servicios de Viajeros.

7. SECCION SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

➤ ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Utilizando la tabla 3.1 y 3.2.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

- Zona de las Dársenas: al ser una Edificación Abierta de Cubierta Ligera, la resistencia al fuego de los elementos estructurales que componen la Cubierta (Pilares, Vigas y Correas) será R-30.
- Edificio de Servicios de Viajeros: al tener un uso de Pública Concurrencia y no superar su altura de evacuación de los 15 m, de altura, la resistencia al fuego de los elementos estructurales (pilares, vigas) será de R-90.
- Zonas Riesgo Especial: en los cuartos de riesgo especial situados en la planta baja, la resistencia de los elementos estructurales será de R-90 al tratarse de zonas de riesgo especial bajo.

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

ANEXO 9

SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

INDICE

1. OBJETO	3
2. SECCION SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.....	3
2.1. Resbaladidad de los suelos	3
2.2. Discontinuidades en el pavimento	3
2.3. Desniveles	3
2.4. Escaleras y rampas	3
2.5. Limpieza de acristalamientos exteriores.....	3
3. SECCION SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	4
3.1. Impacto	4
3.1.1. Impacto con elementos fijos	4
3.1.2. Impacto con elementos practicables	4
3.2. Atrapamiento	4
4. SECCION SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.....	4
4.1. Aprisionamiento.....	4
5. SECCION SU 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	5
5.1. Alumbrado normal en zonas de circulación.....	5
5.2. Alumbrado de Emergencia.....	5
5.2.1. Dotación	5
5.2.2. Posición y Características de las luminarias	6
5.2.3. Características de la Instalación	6
5.2.4. Iluminación de las señales de seguridad.....	6
6. SECCION SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION.....	6
7. SECCION SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	6
8. SECCION SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO	6
9. SECCION SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.....	7
9.1. Procedimiento de verificación	7
9.1.1. Frecuencia esperada de impactos.....	7
9.2. Tipo de instalación exigido.....	8
9.2.1. Edificación Requerida.....	8
10. SECCION SU 9: ACCESIBILIDAD	9

10.1.	Condiciones de Accesibilidad	9
10.1.1.	Condiciones Funcionales	9
10.1.2.	Dotación de Elementos Accesibles.....	9
10.2.	Condiciones y Características de la Información y Señalización para la Accesibilidad	9
10.2.1.	Dotación	9
10.2.2.	Características	10

1. OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". A continuación se complementa en esta memoria de cada apartado de dicho documento básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

2. SECCION SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

2.1. Resbaladidad de los suelos

- Zonas interiores húmedas: zonas de peatones en Dársenas, Vestíbulo en Edificio de Servicios, Aseos, etc.: CLASE 1
- Zonas interiores secas: resto del Edificio de Servicios: CLASE 1

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾. Duchas.	3

2.2. Discontinuidades en el pavimento

El Edificio cumple las determinaciones del Documento Básico.

2.3. Desniveles

El Edificio cumple las condiciones del Documento Básico en lo relativo a:

- Protección de los Desniveles
- Características de las barreras de protección.

2.4. Escaleras y rampas

No es de Aplicación.

2.5. Limpieza de acristalamientos exteriores

No es de aplicación al Edificio, al no ser un edificio de viviendas.

3. SECCION SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

3.1. Impacto

3.1.1. Impacto con elementos fijos

Se cumplen las condiciones fijadas en el Documento Básico en lo relativo a:

- Alturas libres de paso en paso de circulación $\geq 2,20$ m., y puertas de paso $\geq 2,00$ m.
- Elementos fijos salientes de las fachadas: $h \geq 2,20$ m.
- Elementos salientes en paredes en zonas de circulación con vuelo mayor de 15 cm.: $h \geq 2,20$ m.

3.1.2. Impacto con elementos practicables

- Las puertas no invaden las zonas de circulación.
- Las puertas de vaivén de la cocina y paso de la cafetería tiene partes transparentes según el Documento Básico.
- Los portones de acceso de vehículos se encuentran al Oeste y Este de la Zona de las Dársenas, en los mismos tendrá marcado CE conforme al Documento Básico.



Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

3.2. Atrapamiento

- Las únicas puertas correderas de la Edificación son las correspondientes al acceso y salida de vehículos de la Zona de las Dársenas, el almacén de limpieza 1, y el acceso a los aseos de minusválidos. Todos ellos cumplen lo requerido en el Documento Básico.

4. SECCION SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

4.1. Aprisionamiento

- A. Las puertas con sistema de bloqueo cumplirán con las condiciones del Documento Básico.
- B. Los aseos accesibles dispondrán de un dispositivo fácilmente accesible para la señalización de presencia conforme al Documento Básico.
- C. La fuerza de Apertura de Puertas será la establecida en el Documento Básico.
- D. En método de Ensayo para determinar la Fuerza de Apertura será el establecido en el Documento Básico.

5. SECCION SU 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

5.1. Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada Zona se dispondrá de una instalación capaz de proporcionar una luminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores.

El factor de uniformidad medio será del 40 % como mínimo.

5.2. Alumbrado de Emergencia

5.2.1. Dotación

- El edificio dispondrá de Alumbrado de Emergencia en los siguientes recintos:

Zona de Dársenas

Edificio de Servicios:

Vestíbulo General y Sala de Espera

Sala de conductores

Vestuarios y baños de la sala de conductores

Pasillo sala de conductores

Aseos Públicos

Tienda

Consigna

Cafetería

Cocina

Vestuarios y baños de la cafetería

Almacen y cuarto de basuras

Locales y pasillos de Venta de Tickets

Oficina 1 y 2

Sala de control

Aseos oficinas y sala de control

Limpieza 1 y 2

En la zona de las instalaciones, en todos los recintos.

El edificio dispondrá de Alumbrado de Emergencia en los siguientes recintos:

Zona de Dársenas

Edificio de Servicios:

Vestíbulo General y Sala de Espera

Sala de conductores

Vestuarios y baños de la sala de conductores

Pasillo sala de conductores

Aseos Públicos

Tienda

Consigna

Cafetería

Cocina

Vestuarios y baños de la cafetería

Almacen y cuarto de basuras

Locales y pasillos de Venta de Tickets

Oficina 1 y 2

Sala de control

Aseos oficinas y sala de control

Limpieza 1 y 2

En la zona de las instalaciones, en todos los recintos.

5.2.2. Posición y Características de las luminarias

La posición y características de las luminarias cumplirán las condiciones del Documento Básico, y en particular:

- Altura \geq 2 m. del suelo.
- Se situara una en cada punto de salida de los recorridos de evacuación.
- En cualquier otro cambio de nivel.
- En los cambios de dirección e inserciones de pasillos.

5.2.3. Características de la Instalación

Las características de la instalación cumplirán con las condiciones establecidas en el Documento Básico.

5.2.4. Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas, y de las señales indicativas de los medios manuales de protecciones contra incendios y de primeros auxilios, cumplirán con los requisitos establecidos en el Documento Básico.

6. SECCION SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION

No es de aplicación.

7. SECCION SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación.

8. SECCION SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO

No es de aplicación.

9. SECCION SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

9.1. Procedimiento de verificación

9.1.1. Frecuencia esperada de impactos

3 La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

Siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1;



Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Por tanto:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 12684,6 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = 0,013$$

4 El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Siendo:

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Por tanto:

$$N_a = (5,5) 10^{-3} / 0,5 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1 = 0,003667$$

9.2. Tipo de instalación exigido

1 La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

9.2.1. Edificación Requerida

$$E = 1 - (N_a / N_e) = 1 - (0,0037 / 0,013) = 0,71 < 0,80$$

2 La tabla 2.1 indica el *nivel de protección* correspondiente a la *eficiencia* requerida. Las características del sistema para cada *nivel de protección* se describen en el Anexo SUA B:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

<i>Eficiencia requerida</i>	<i>Nivel de protección</i>
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Por lo tanto el nivel de Protección Requerida para esta edificación es de tipo 4.

En consecuencia la protección contra el rayo no es obligatoria.

10. SECCION SU 9: ACCESIBILIDAD

10.1. Condiciones de Accesibilidad

10.1.1. Condiciones Funcionales

A. Accesibilidad en el Exterior del Edificio

La parcela dispone de un Itinerario Accesible que comunica las entradas al edificio con la Vía Pública y las Zonas Comunes Exteriores.

10.1.2. Dotación de Elementos Accesibles

1.2.3. No existen plazas de Aparcamiento en el Edificio

1.2.6. Servicios Higiénicos Accesibles

a) 1 aseo al menos por cada 10 unidades de inodoro.

1.2.7. Mobiliario fijo

Los Mostradores de tickets dispondrán al menos de un Punto de Atención accesible, así como la Barra de la Cafetería. En su defecto existirá un Punto de llamada accesible en cada una de las Zonas para recibir asistencia.

1.2.8. Mecanismos

Los dispositivos de Intercomunicación, los pulsadores de Alarma y los Interruptores en las Zonas de Uso Privado, serán Mecanismos Accesibles.

10.2. Condiciones y Características de la Información y Señalización para la Accesibilidad

10.2.1. Dotación

Elementos Accesibles (Tabla 2.1.):

- Entradas al Edificio Accesibles.
- Itinerarios Accesibles.
- Plazas Reservadas
- Zonas Dotadas de Bucle Magnético y otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva.
- Servicios higiénicos de uso general.
- Itinerarios Accesibles que comunique la Vía Pública con los Puntos de Llamada Accesibles o los Puntos de Atención Accesibles.
- NO EXISTEN APARCAMIENTOS en el edificio.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles;		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial/ Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

10.2.2. Características

Se señalizan conforme al Documento Básico la Totalidad de los Elementos Accesibles y los Servicios Higiénicos Generales.

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

ANEXO 10

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández

Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

INDICE

1	INTRODUCCION Y GENERALIDADES	3
1.1	ANTECEDENTES	3
1.2	OBJETIVO	3
2	LOCALIZACION Y DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO	5
2.1	LOCALIZACION	5
2.2	DESCRIPCION DEL PROYECTO	5
3	RELACION DE MATERIALES Y MATERIAS PRIMAS A UTILIZAR	5
4	TIPOS Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS CONTAMINANTES. IMPACTOS	6
4.1	RUIDO	6
4.2	CONTAMINACION ATMOSFERICA.....	6
4.3	EROSION Y RELIEVE	6
4.4	AGUA.....	7
4.5	PAISAJE	7
4.6	MEDIO BIOTICO	7
4.7	MEDIO SOCIOECONOMICO	7
5	INVENTARIO AMBIENTAL	7
5.1	MEDIO INERTE.....	8
5.2	MEDIO BIOTICO	9
5.3	MEDIO PERCEPTUAL.....	9
5.4	SUBSISTEMA SOCIOECONOMICO.....	9
6	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	10
6.1	METODOLOGIA	10
6.2	ANALISIS DEL PROYECTO: ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS	10
6.3	IDENTIFICACION DE IMPACTOS: PRIMARIOS E INDUCIDOS	11
6.3.1	Identificación de impactos en la fase de planificación.....	12
6.3.2	Identificación de impactos en la fase de realización del proyecto	13
6.3.3	Identificación de impacto en la explotación del proyecto.	14
6.3.5	Sistema de alumbrado	14
6.4	VALORACION DE IMPACTOS	15

7	VALORACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES MAS SIGNIFICATIVOS	18
7.1	VALORACION CUALITATIVA.....	18
7.2	VALORACION CUANTITATIVA	19
8	PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y COMPESATORIAS	22
8.1.1	Contaminación acústica	22
8.1.2	Contaminación atmosférica	22
8.1.3	Suelo.....	23
8.1.4	Morfología y paisaje	23
9	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	23
9.1	INTRODUCCION.....	23
9.2	OBJETIVOS	24
9.3	FASE DE INSTALACION.....	24
10	CONCLUSION	25

1 INTRODUCCION Y GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

El presente documento se redacta con la intención de analizar el proyecto de construcción de una Estación de Autobuses en la Localidad de Palencia, desde el punto de vista de su impacto ambiental y socioeconómico, ya sea los factores positivos que se generan, y los factores negativos que conlleva este proyecto, así también se pretende mostrar las soluciones propuestas.

1.2 OBJETIVO

El objetivo principal es la realización de un estudio del impacto ambiental que sobre el Medio Ambiente ocasionará la puesta en marcha del proyecto de ejecución y uso de un pabellón polideportivo, evitando en lo posible errores y deterioros ambientales que resultan costosos de corregir posteriormente.

Consultada la normativa en materia de evaluación de Impacto Ambiental, este proyecto está sometido al procedimiento de Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental, puesto que aparece recogido en el Anexo II del Decreto 1/2000.

A partir de este estudio se intentará predecir y evaluar las consecuencias que la ejecución de dichas actividades pueda ocasionar sobre el entorno en el que se localiza.

Se pretende, asimismo, que la identificación y evaluación de los impactos sirva para indicar las posibles medidas correctoras o minimizadas de sus efectos (ya que resulta prácticamente imposible erradicar por completo un impacto negativo).

Aunque la legislación de rango nacional no diferencia tipos de EIA en función del proyecto, si se pueden distinguir con carácter general, tipos de EIA:

- Informe de impacto ambiental: se aplicaría a proyectos a los que en principio se les supone un impacto bajo; consistiría en unas simples consideraciones sobre el efecto previsible realizado sobre alguna lista de revisión, preferiblemente específica, rematado con conclusiones valorativas del impacto. Si este informe se considera suficiente, el proyecto pasaría a aceptación; en caso contrario habría de pasar a:

- Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental: se aplicaría a proyectos en los que en principio se supone impacto medio; consistiría en la identificación, caracterización y valoración cualitativa del impacto ambiental, utilizando para ello escalas de puntuación. Si este análisis no proporciona el suficiente conocimiento para decidir sobre la aceptación del proyecto, habría que pasar a una:

- Evaluación Detallada de Impacto Ambiental: ésta se aplicaría a proyectos a los que se supone de antemano impacto fuerte. Contiene todas las fases de la metodología: identificación, cuantificación, valoración, medidas correctoras y proceso de participación pública. La EIA detallada se inicia con una: evaluación preliminar de impacto ambiental: que es un proceso con el mismo contenido que la EIA detallada, pero realizado con la información existente y los correspondientes trabajos de campo. Si este análisis no fuera suficiente para decidir, habría que pasar a una evaluación detallada propiamente dicha. En ésta el proceso se formaliza con todos los datos

necesarios, siendo generalmente indispensable realizar campañas de muestreo, toma sistemáticas de datos, etc., para conseguir aquellos de los que no se dispone.

Según el DECRETO LEGISLATIVO 1/2000, de 18 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León, el Capítulo I, artículo 7º: Definición: Se entiende por Evaluación de Impacto Ambiental el procedimiento basado en un conjunto de estudios, sistemas técnicos y administrativos, encaminados a estimar y prevenir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones o proyectos puedan causar a la salud y bienestar humanos y el entorno.

La EIA es un instrumento de gestión de carácter preventivo, el EIA, como documento técnico que se incluye en el procedimiento general de la EIA, será de tipo prospectivo.

Las fases por las que se desarrolla el EIA incluido en la EIA Simplificada, se sintetizan en las siguientes:

- a) Localización y descripción del proyecto, sus instalaciones anejas y sus alternativas.
- b) Examen de alternativas estudiadas, de las técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
- c) Relación de materias primas a utilizar.
- d) Descripción de los tipos, cantidades y composición de los residuos generados, efluentes líquidos vertidos y emisiones de contaminantes a la atmósfera o cualquier otro elemento molesto o nocivo derivado de la actuación, tanto si es de carácter temporal, durante la construcción de la obra, como si es permanente por corresponder a la fase de operación o funcionamiento.
- e) Inventario ambiental general y factores medioambientales afectados por las acciones derivadas del proyecto.
- f) Relación de las acciones inherentes a la actuación de que se trate, susceptibles de producir un impacto sobre el medio ambiente, mediante un examen tanto de la fase de construcción como de la de funcionamiento.
- g) Identificación de los efectos directos o primarios y de los indirectos o inducidos por el proyecto sobre el medio geobiofísico y sobre el socioeconómico y cultural.
- h) Evaluación de las principales interacciones ecológicas y ambientales.
- i) Valoración de los impactos ambientales más significativos.
- j) Estudio y propuesta de medidas correctoras, si procede, para la minimización de impactos e indicación de los impactos residuales.
- k) Programa de vigilancia ambiental.
- l) Documento de síntesis.

La redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental se realiza con objeto de llevar a cabo el trámite de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo a los requisitos preestablecidos en la legislación autonómica y estatal

2 LOCALIZACION Y DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACION

El proyecto se encuentra situado en la ciudad de Palencia, dentro completamente de un ámbito urbano y accesible.

Toda la situación, localización y distribución del edificio dentro del ámbito urbano, queda explicada y concretada en los planos relativos al proyecto.

2.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental consiste en la realización de una Estación de Autobuses.

En este proyecto se incluyen las siguientes instalaciones:

- Fontanería
- Saneamiento
- Climatización
- Instalación Eléctrica

3 RELACION DE MATERIALES Y MATERIAS PRIMAS A UTILIZAR

En la elaboración de un estudio que pretenda prever y minimizar el impacto ambiental de un proyecto determinado, hay que prestar especial atención a las materias primas que se van a emplear en el desarrollo del proyecto.

El estudio de los materiales y elementos con los que se pretende llevar a cabo un determinado proyecto no puede limitarse sola y exclusivamente a los que forman parte directa del proceso productivo, sino que hay que considerar con detenimiento aquellos que van a emplearse en operaciones auxiliares.

Así pues, en el caso concreto que nos ocupa, los materiales más significativos están constituidos en lo referido a la obra civil por los cerramientos, los aislamientos, distintos tipos de morteros, vidrio, materiales metálicos... y para las instalaciones, los referidos a los conductos, las tuberías y demás accesorios, es decir, que las materias primas utilizadas tanto en el aspecto

constructivo como en las distintas instalaciones de las que consta el presente proyecto no causaran contaminación.

En cuanto al impacto visual, no será preocupante al final de la construcción del proyecto por lo anteriormente comentado, es decir, porque se encuentra dentro de una zona donde ya se encuentran situadas otras edificios de similares características, además para evitar el impacto visual se utiliza como recubrimiento exterior un panel sándwich, con los colores de la bandera de la ciudad que dará un aspecto de continuidad visual respecto el edificio.

4 TIPOS Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS CONTAMINANTES. IMPACTOS

4.1 RUIDO

No hay fuentes de ruido en nuestro edificio, las únicas fuentes de ruido que hay, se podrían encontrar en la zona de las dársenas donde los autobuses podrían alcanzar un alto nivel de ruido, de todos modos, este ruido nunca llegará a ser alto o molesto, ni perjudicará al entorno propio del edificio.

En cuanto al ruido provocado en la realización este se producirá principalmente en la parte de preparación de terrenos, ya que es en esta fase en la que se utiliza maquinaria pesada, la cual es una productora potencial de ruido.

4.2 CONTAMINACION ATMOSFERICA

El edificio propiamente dicho no producirá ningún tipo de contaminación atmosférica por sí mismo, luego en ese sentido no será necesario ninguna medida, sólo se producirá contaminación atmosférica en el transcurso de la obra, pero esta será tan insignificante que no hará falta medida correctora alguna.

4.3 EROSION Y RELIEVE

El terreno donde se situará el proyecto es un terreno prácticamente llano, así por tanto se puede realizar el edificio sin que sea necesaria ninguna obra de desmonte o de terraplén que pudiera ocasionar un impacto sobre el relieve del entorno, además tampoco será necesario realizar obras auxiliares durante la realización de la obra, por lo que no tendremos problemas relativos a la erosión del relieve.

4.4 AGUA

El edificio no se situará sobre ningún cauce de agua natural o artificial y tampoco hay pozos de agua en el subsuelo del terreno, es decir la obra una vez construida no supondrá ningún problema en lo relativo a las aguas, además durante la realización de la nave tampoco se prevé que haya problemas en este sentido.

4.5 PAISAJE

La Estación proyectada no supondrá ningún impacto sobre el paisaje urbano de la zona ya que no tiene edificios colindantes por lo que la fachada no dañará ningún paisaje, el impacto paisajístico solo se producirá durante el transcurso de la obra pero esto solo es de forma temporal.

4.6 MEDIO BIOTICO

La fauna y la flora de la zona no se verán afectados, ya que la zona donde ubicaremos el estación de autobuses solo es hierba y no destruiremos ningún árbol ni nada de flora y fauna.

4.7 MEDIO SOCIOECONOMICO

El vecindario se verá favorecido por la aparición de este edificio ya que supondrá nuevos ingresos para el comercio de la zona por el aumento de las personas que supone la aparición de esta nueva estación, además el transporte a la zona es bueno por lo que no habrá problemas de movilidad.

5 INVENTARIO AMBIENTAL

El reglamento (Real Decreto legislativo 1/2000) especifica, en su artículo 9, como una de las tareas fundamentales de la evaluación de lo que se denomina Inventario Ambiental que consiste: "En un estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes.

Debe describir y valorar el estado cero (a la situación ambiental antes de realizarse el proyecto) en todos aquellos aspectos que se especifican en el artículo 6, es decir: la población humana, la fauna, la flora, la vegetación, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada.

Por factores del medio susceptibles de recibir impactos entendemos los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectadas por el proyecto.

Los factores ambientales susceptibles de recibir impacto son:

- Medio inerte: agua, aire y suelo.
- Medio biológico: Vegetación y fauna.

- Medio perceptual: paisaje.
- Medio socio- económico: población.

5.1 MEDIO INERTE

Aire. : Este factor se refiere a la calidad del aire expresada en términos del grado de pureza o de los niveles de inmisión de los contaminantes existentes, incluyendo la energía disipada en forma de ruido.

Los subfactores para este proyecto son los siguientes:

- Nivel de ruidos: El nivel de ruidos de esta zona depende del tráfico existente en la zona en la cual se ubica el edificio proyectado, el cual es básicamente debido al ruido.
- Contaminación: La contaminación atmosférica de la zona es debida al flujo de coches.

Clima: En este factor se engloban aquellas condiciones atmosféricas que constituyen el clima de la región. El inventario informará sobre las condiciones climáticas generales del territorio e identificará las zonas concretas cuyas peculiaridades difieran de las del resto. Clima mediterráneo templado más húmedo al Norte que al Sur siendo los valores medios de sus variables climáticas las siguientes:

<u>Variables Climáticas</u>	<u>Valor medio</u>
Temperatura media anual.....	11 a 14 ° C
Temperatura media mes más frío.....	3 a 4° C
Temperatura media mes más cálido.....	24 a 28 ° C
Duración media del período de heladas.....	5 a 6 meses
ETP media anual.....	800 a 850 mm.
Precipitación media anual.....	600 a 900 mm.
Déficit medio anual.....	300 a 400 mm.
Duración media del período seco.....	4 a 5 meses
Precipitación de invierno.....	35%
Precipitación de primavera.....	20%
Precipitación de otoño.....	25%

Tierra-suelo: En el estudio de la tierra hay que distinguir el suelo como parte sólida de la corteza terrestre y el suelo como soporte y despensa de plantas.

El subfactor más significativo:

- **Relieve y carácter topográfico:** La parcela donde se ubicará el pabellón polideportivo para uso de la universidad no tiene cambios en el relieve.

5.2 MEDIO BIOTICO

Vegetación: La vegetación es uno de los indicadores más importantes de las condiciones ambientales del territorio, del estado del ecosistema, porque es el resultado de la interacción entre los demás componentes del medio, el productor primario del que dependen, directa o indirectamente, todos los demás organismos y contiene gran información del conjunto. La parcela en estudio se encuentra dentro de una zona donde ya existen otros edificios de uso público, no siendo una zona de cultivo principal, aunque si pueden existir, en caso de no realizarse el presente proyecto, vegetación.

Fauna: La fauna de la zona será siempre una fauna de tipo urbano, y no se verá ninguna especie afectada por la construcción de la Estacion de Autobuses.

5.3 MEDIO PERCEPTUAL

Paisaje: El paisaje constituye la expresión espacial y visual del medio, siendo, por tanto, un concepto integrador que sirve para resumir un conjunto de valores geomorfológicos, vegetales, agrícolas y antropomorfos. Además su importancia como recurso natural es obvia, no solo por su calidad perceptual o por sus implicaciones culturales, sino también como elemento susceptible de una explosión económica.

5.4 SUBSISTEMA SOCIOECONOMICO

Se considera aquí los aspectos demográficos sociales y económicos. La población, eje básico de todo el sistema socioeconómico, es el receptor último de las variaciones y alteraciones derivadas de los otros componentes del medio. Se estudiará en cuanto fuerza de trabajo productora de bienes y servicios, en cuanto consumidora y en cuanto sujeto de actividades culturales y de relación social.

La parcela está situada en el Sector 8, enclavada dentro de un ámbito urbano, por tanto podemos decir que hay una parte de la población que se verá afectada por este nuevo proyecto.

6 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

6.1 METODOLOGIA

El impacto medioambiental se produce cuando una actividad determinada afecta al territorio en que se localiza, ocasionando una pérdida de recursos o induciendo ciertos riesgos. Así pues, la clave del significado y la importancia del impacto radica en el concepto de cambio: si no hay cambio no hay impacto. No es pues la magnitud absoluta de un efecto lo que hay que estudiar, sino la diferencia entre él y las circunstancias previas a la acción.

La metodología seguida para la identificación y caracterización de los impactos producidos está basada en las premisas anteriores, que definen el concepto de impacto, y queda resumida en los puntos siguientes:

Descripción del medio: En este apartado se han descrito los elementos del medio biofísico que definen la situación medioambiental.

Análisis del proyecto: Tiene como objetivo la identificación de las acciones inherentes al proyecto susceptibles de producir un impacto sobre el medio ambiente, en las distintas fases del proyecto.

Identificación de impactos: Una vez identificados los elementos ambientales susceptibles de ser afectados a través del conocimiento descriptivo del medio, y detectadas las acciones y operaciones del proyecto que pueden producir impacto, se procede a identificar los impactos mediante una matriz y determinar las relaciones causa-efecto.

Evaluación del impacto: A la vista de las características del impacto y del resultado del citado dictamen se resume en la valoración global del efecto de la acción, su magnitud.

Resumen de impactos: Finalmente se adjuntará una tabla resumen de los impactos junto con la valoración de los mismos.

6.2 ANALISIS DEL PROYECTO: ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS

Los elementos, acciones y operaciones del proyecto identificados como potencialmente productoras de impactos, se han agrupado en tres fases, que siguen una secuencia temporal, y corresponden a las distintas etapas de instalación y puesta en funcionamiento del proyecto.

Fase de construcción

Es una etapa reducida que incluye las acciones necesarias para construir la nave proyectada con sus distintas instalaciones de calefacción y aire acondicionado adaptadas a las exigencias técnicas de la legislación vigente.

Las acciones del proyecto que previsiblemente van a implicar un impacto van a ser las siguientes:

Operaciones de explanación y movimiento de tierras: tales como desbroce, explanaciones y excavaciones para llevar a cabo la cimentación. Se emplea maquinaria subcontratada de obra civil. El principal impacto puede ser la generación de residuo de tierra vegetal además de ruido y polvo.

Fase de explotación

Una vez realizada la obra e instalados todos los sistemas necesarios y puestos en servicio, los impactos que se prevén en esta fase son básicamente los siguientes:

Sistemas de alumbrado.

Afluencia de vehículos.

Mantenimiento.

Fase de desmantelamiento:

Esta fase puede ser de importancia. Consiste en tener en cuenta que tipo de materiales se utilizan en la ejecución del proyecto, para evaluar su recuperación en caso de desmantelar la nave. Los impactos son los propios del desmantelamiento y demolición de la instalación si procede.

Los residuos metálicos o de cables se valorizan a través de recuperadores de este tipo de materiales.

6.3 IDENTIFICACION DE IMPACTOS: PRIMARIOS E INDUCIDOS

El efecto que causa una acción sobre un factor del medio puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso que el efecto sea indirecto secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como acción de segundo orden.

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, a la forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de una acción, y será analizado en el apartado h) junto con otros atributos.

6.3.1 Identificación de impactos en la fase de planificación

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE PLANIFICACIÓN				ACCIONES PRODUCTORAS DE IMPACTO	
				Preparación del terreno	Construcción de accesos
P.P.: POSITIVO PERMANENTE P.T.: POSITIVO TEMPORAL N.P.: NEGATIVO PERMANENTE N.T.: NEGATIVO TEMPORAL					
FACTORES ALTERNATIVOS	Medio abiótico	Aire	Contaminación atmosférica	N.T.	N.T.
			Contaminación acústica	N.T.	N.T.
		Agua	Calidad		
		Suelo	Erosión	N.T.	
			Relieve	N.T.	N.T.
	Medio biótico	Vegetación		N.T.	N.P.
		Fauna		N.P.	
	Medio perceptual	Paisaje		N.P.	N.P.
	Medio socioeconómico	Usos del territorio		P.P.	P.P.
		Empleo		P.T.	P.T.
		infraestructuras		P.T.	P.P.

6.3.2 Identificación de impactos en la fase de realización del proyecto

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO P.P.: POSITIVO PERMANENTE P.T.: POSITIVO TEMPORAL N.P.: NEGATIVO PERMANENTE N.T.: NEGATIVO TEMPORAL				ACCIONES PRODUCTORAS DE IMPACTO			
				Movimiento de tierras	Caminos	Sistema de alumbrado	Obras de fabricación
FACTORES ALTERNATIVOS	Medio abiótico	Aire	Contaminación atmosférica	N.T.	N.T.		
			Contaminación acústica	N.T.	N.T.	N.T.	N.T.
		Agua	Calidad				
		Suelo	Erosión	N.T.	N.T.		
			Relieve	N.T.	N.P.		
		Medio biótico	Vegetación		N.P.	N.P.	
	Fauna		N.P.	N.P.			
	Medio perceptual	Paisaje		N.T.	N.T.	N.T.	N.P.
	Medio socioeconómico	Usos del territorio					
		Empleo		P.T.	P.T.	P.T.	P.T.
		infraestructuras		P.T.	P.T.	P.T.	P.T.

6.3.3 Identificación de impacto en la explotación del proyecto.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN P.P.: POSITIVO PERMANENTE P.T.: POSITIVO TEMPORAL N.P.: NEGATIVO PERMANENTE N.T.: NEGATIVO TEMPORAL				ACCIONES PRODUCTORAS DE IMPACTO			
				6.3.4			
				6.3.5	Sistema de alumbrado	Mantenimiento	Afluencia de vehículos
FACTORES ALTERNATIVOS	Medio abiótico	Aire	Contaminación atmosférica				N.P.
			Contaminación acústica				N.P.
		Agua	Calidad				
		Suelo	Erosión				
			Relieve				
	Medio biótico	Vegetación					
		Fauna		N.P.			
	Medio perceptual	Paisaje		N.P.			N.P.
	Medio socioeconómico	Usos del territorio					P.P.
		Empleo				P.P.	P.P.
		Infraestructuras		P.P.		P.P.	

6.4 VALORACION DE IMPACTOS

Descripción de la metodología.

Una vez identificados los impactos, producto de las distintas acciones inherentes al proyecto, sobre los elementos que componen el medio, es preciso establecer una caracterización y valoración de los mismos, que permita llegar a su evaluación definitiva.

Para poder evaluar las iteraciones que las acciones tienen sobre el medio ambiente se definen los siguientes atributos:

Signo: El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I): Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, Largo Plazo, con valor asignado (1).

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (4).

La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables.

Los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, y recuperables o irrecuperables.

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se el asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabía esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si se presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, a la forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso que el efecto sea indirecto secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como acción de segundo orden.

Este término toma valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR): La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Cuadro resumen

Signo	Impacto beneficioso	+
	Impacto perjudicial	-
Intensidad (I) (Grado de destrucción)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
	Crítica	(+4)
Momento (MO) (Plazo de manifestación)	Largo plazo	1
	Medio plazo	2
	Inmediato	4
	Crítico	(+4)
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Irreversible	4
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)	Simple	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	Simple	1
	Acumulativo	4

Efecto(EF) (Relación causa-efecto)	Indirecto	1
	Directo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	De manera inmediata	1
	A medio plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8
Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	4

7 VALORACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES MAS SIGNIFICATIVOS

La valoración de impactos puede realizarse de forma cuantitativa o cualitativa:

7.1 VALORACION CUALITATIVA

Establecer la magnitud de los efectos: cuantificación de cada efecto en unidades medibles, heterogéneas (debido a la diferente naturaleza de cada uno de ellos) y por tanto incomparables (inconmensurables) a través de indicadores de impacto.

El proceso a seguir en esta valoración es:

- Definición de un indicador para cada efecto.
- Asignación de valores del indicador a las situaciones “con” y “sin” proyecto.
- Obtención de resultados.

Establecer la magnitud de los impactos, transformando las unidades anteriores en unidades homogéneas de impacto ambiental conmensurables. Esto se realiza mediante funciones de transformación, las cuales relacionan la magnitud de un factor ambiental con la calidad ambiental.

Posteriormente, el cálculo del impacto total, se obtiene por suma ponderada de los impactos por el peso de los impactos por el peso de sus factores ambientales. Este impacto se puede expresar sobre factores o por acciones.

7.2 VALORACION CUANTITATIVA

Consiste en asignar directamente la magnitud de los impactos en unidades homogéneas entre 0-1.

INDICADORES DE IMPACTO: Se entiende por indicador de impacto la expresión medible de un factor ambiental. Los indicadores de impacto objeto de nuestro estudio son los siguientes:

FACTOR:	INDICADOR:
Ruidos	Nivel sonoro dB (A)
Contaminación atmosférica	Promedio de concentración media de dióxido de azufre en un día ug/Nm ³
Erosión del suelo	Media de material desplazado tm/ha x año
Relieve	Superficie alterada %
Paisaje	Superficie equivalente %
Fauna	Superficie equivalente de habitas faunísticos %
Vegetación	Media ponderada del valor de conservación de las distintas unidades de vegetación por la superficie de estas %
Empleo	Puestos de trabajo generados

Estimación de la magnitud de los impactos.

INDICADOR:	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Ruido: Nivel sonoro dB(A)	50 dB (A)	60 dB(A)
Contaminación atmosférica: Promedio de concentración media de dióxido de azufre en un día ug/Nm ³	150 ug/Nm ³	150 ug/Nm ³
Relieve: Superficie alterada %	0	0 %
Paisaje: Superficie equivalente %	90 %	70 %
Fauna: Superficie equivalente de habitas faunísticos %	2 %	1 %
Media ponderada del valor de conservación de las distintas unidades de vegetación por la superficie de estas %	100 %	80 %
Puestos de trabajo generados	0	5

Funciones de transformación y valoración en unidades homogéneas.

La valoración consiste en transformar el impacto medio en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas de valor ambiental.

Para ello la metodología diseñada utiliza la técnica de las funciones de transformación, que relacionan la magnitud de cada indicador, medida en las unidades propias de cada uno de ellos, y su calidad ambiental expresada en unidades comparables. Dicha relación se expresa, en la mayoría de los casos, como función continua. Otras no, pero siempre admiten representación en un sistema de coordenadas, en cuyo eje de abscisas se dispone la magnitud del indicador ambiental mientras que en el de ordenadas se sitúan las unidades de valor ambiental estandarizado entre cero y un valor máximo que suele ser 1. El cero corresponde a una situación pésima del factor mientras el 1 expresa situación óptima.

Existen siete formas básicas de funciones de transformación que o pueden dibujarse con tramos rectos o curvos, cada una de ellas puede adoptar forma directa (crece la ordenada cuando crece la abscisa) o inversa (decrece la ordenada cuando crece la abscisa).

Son directas para los elementos positivos desde el punto de vista ambiental: suelo, oxígeno disuelto en el agua, recarga de acuíferos, etc., e inversas para los indeseables: ruido, nivel de contaminación, erosión, etc.

Llevando los datos al eje de abscisas de las correspondientes funciones de transformación, obtendremos en ordenadas el valor de la calidad ambiental.

Como el impacto sobre cada factor lo producen un conjunto de acciones, inherentes a cada proyecto, habrá que estudiar la CA (calidad ambiental) que existía "sin" que las acciones actuarán sobre el medio (situación inicial), y que existirá "con" las acciones actuando.

La diferencia entre CA que existe con el proyecto funcionando (situación final) y la que existía en la situación inicial sin proyecto (situación preoperacional) <CON-SIN>, nos da el valor del impacto en unidades conmensurables.

$(CA_{CON}-CA_{SIN})<0$, el impacto es negativo.

$(CA_{CON}-CA_{SIN})>0$, el impacto es positivo.

Recordar que el siguiente análisis se va a realizar de la fase de realización del proyecto.

RUIDO: Durante la fase de realización el ruido se producirá de forma irregular como se indico anteriormente haciendo referencia al atributo Periodicidad (PR). Por tanto se utiliza la curva de arriba:

SIN Proyecto: 50 dB-----→0.4 unidades homogéneas

CON Proyecto: 60 dB-----→0.3 unidades homogéneas

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA:

SIN Proyecto: 150 ug/Nm³/1000→0.15 p.p.m ----→0.25 unidades homogéneas

CON Proyecto: 150 ug/Nm³/1000→0.15 p.p.m---→ 0.25 unidades homogéneas

RELIEVE:

SIN Proyecto: 0% → 1 unidades homogéneas

CON Proyecto: 0 % ---→ 1 unidades homogéneas

FAUNA:

SIN Proyecto: 2% → 0.02 unidades homogéneas

CON Proyecto: 1 % ---→ 0.01 unidades homogéneas

VEGETACIÓN:

SIN Proyecto: 100% → 1 unidades homogéneas

CON Proyecto: 80 % ---→ 0.80 unidades homogéneas

PAISAJE: Función de transformación lineal y creciente:

SIN Proyecto: 90% → 0.9 unidades homogéneas

CON Proyecto: 20 % ---→ 0.7 unidades homogéneas

EMPLEO (USO DEL TERRITARIO): La variación de empleados es del 100 % por lo que:

SIN Proyecto: 0 empleados → 0 unidades homogéneas

CON Proyecto: 5 empleados ---→ 1 unidades homogéneas

Resumen de la valoración del impacto en unidades homogéneas:

		UNIDADES HOMOGÉNEAS		
		Sin proyecto	Con proyecto	Diferencia magnitud
INDICADOR	Confort sonoro	0.4	0.3	0.1
	Calidad del aire para el dióxido de azufre	0.25	0.25	0
	Relieve y carácter topográfico	1	1	0
	Habitas faunísticos (% equivalente)	0.02	0.01	0.01
	Vegetación	1	0.80	0.20
	Paisaje	0.90	0.70	0.20
	Usos del territorio	0	1	1

8 PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y COMPESTATORIAS

Prevenir, paliar o corregir el Impacto Ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras en la actuación con el fin de:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto.

- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellos.

- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

8.1.1 Contaminación acústica

Contaminación sónica, ruidos, impactos temporales durante las operaciones de excavación y de movimiento de tierras, junto con el tráfico de máquinas pesadas.

Medidas correctoras: Con el fin de evitar los altos niveles de contaminación acústica, sobre todo en la fase de realización del proyecto, se pretende utilizar maquinaria que produzca la menor contaminación acústica posible, en la medida de lo posible. Para ello se instalarán silenciadores en los equipos móviles, reducción de la velocidad de circulación y para conseguir la disminución del nivel de presión acústica durante la transmisión se puede construir una barrera sónica perimetral.

8.1.2 Contaminación atmosférica

Contaminación fundamentalmente por partículas sólidas, polvo y gases, derivada de las operaciones de excavación y tráfico de máquinas pesadas.

Medidas correctoras: La utilización de maquinaria en buenas condiciones que realicen correctamente la combustión con sistema de recirculación de gases de escape y con catalizadores monolíticos de oxidación, reducción y trifuncionales.

Los máximos niveles de contaminación atmosférica se producirán durante las fases de planificación y realización del proyecto.

8.1.3 Suelo

Ocupación irreversible de suelo fértil por la construcción de las vías de acceso y de la nave industrial.

Medidas correctoras: Retirada y acopio de tierra vegetal en las zonas ocupadas de la explotación.

8.1.4 Morfología y paisaje

Perturbación de carácter global del paisaje, por la construcción de los edificios, aunque como se comentó no es demasiado relevante por estar situado en una zona donde ya existen otros edificios.

Medidas correctoras: Remodelar la topografía alterada. Plantación de una zona verde delante de la exposición que actúen como pantallas visuales. Medidas protectoras de la vegetación existente.

9 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

9.1 INTRODUCCION

La obligatoriedad de realizar el seguimiento y vigilancia de los efectos ambientales producidos por este tipo de obras y del grado de cumplimiento de las medidas protectoras propuestas en la evaluación de impacto ambiental y en las condiciones de la declaración se recogen específicamente en el Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de Octubre, modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

A este respecto, los mencionados documentos obligan a definir en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) un Programa de Vigilancia y Control Ambiental (PVCA), que deberá contener el modo de seguimiento de las actuaciones, así como el tipo de informes ambientales que se deben emitir y la frecuencia y el periodo de su emisión.

El programa de vigilancia ambiental en los estudios de impacto tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras especificadas en el propio

Estudio y en el proyecto de instalación. De esta manera se impiden modificaciones en la ejecución del proyecto que pudieran dar lugar a efectos adversos y distintos a los previstos, siendo necesario aplicar nuevas medidas correctoras, no contempladas en el estudio, con el fin de evitar riesgos e incertidumbres.

La vigilancia ambiental se efectuará desde las primeras etapas del proyecto. El programa de vigilancia se basa en el estudio de los elementos y características del medio afectado, de manera que el proyecto de instalación se diseñe de acuerdo con el entorno y teniendo en cuenta la premisa de minimizar los impactos desde las primeras etapas del proyecto.

El programa de vigilancia ambiental analizará y controlará durante la fase de funcionamiento de la instalación los elementos del medio afectados, de manera que se pueda conocer la incidencia de la instalación.

El programa de vigilancia ambiental se concretará en un informe que recopilará los datos obtenidos para los diferentes aspectos que se enviará al Servicio Territorial de Medio Ambiente de la provincia correspondiente, con la siguiente periodicidad:

En la fase de construcción:

Un informe inicial acerca del replanteo y ubicación final de infraestructuras, caminos de servicio, etc. si hubiera alguna variación sobre lo inicialmente planteado.

Un informe tras la finalización de la instalación y cumplimiento de la restauración.

9.2 OBJETIVOS

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivos fundamentales los siguientes:

Verificar la correcta ejecución del proyecto y el cumplimiento de las medidas correctoras previstas.

Comprobación de que los impactos producidos por la puesta en marcha del proyecto son los previstos, tanto en magnitud como en elementos afectados.

Detectar si se producen impactos no previstos en el estudio, y poner en marcha las medidas correctoras pertinentes en caso necesario.

Seguimiento de la evolución de las medidas correctoras adoptadas y, determinación, en caso negativo, de las causas que han provocado su falta de eficacia y establecimiento de las medidas a adoptar.

9.3 FASE DE INSTALACION

Dado que, a pesar de su reducido alcance temporal, es esta fase en la que se concentran la mayor parte de los efectos generadores de impacto, se hace necesario establecer ciertos controles a fin de evitar que las obras de instalación generen afecciones que repercutan sobre la fauna, el suelo, la atmósfera, la vegetación, etc.

Durante esta fase, los efectos productores de impacto serán los derivados del empleo de maquinaria y los efectos producidos por el movimiento de tierras, por lo que se prestará especial atención a los mismos, informando en caso necesario a la autoridad competente.

Se vigilará especialmente, como en cualquier obra que conlleve la realización de excavaciones, la posible aparición de materiales o restos de interés histórico-arqueológico. De producirse esta circunstancia, se paralizarán las obras y se comunicaría al organismo competente de la Junta de Castilla y León en Valladolid, para que adoptase las medidas oportunas.

Asimismo, se vigilará la correcta ejecución de las obras del proyecto así como la aplicación de las medidas correctoras propuestas.

10 CONCLUSION

Debido a la necesidad de crear una Estación de Autobuses para la Localidad de Palencia puedan tener unas instalaciones acordes con la ciudad, y para los pasajeros que la van a utilizar, se presenta este proyecto que cumple con todas las normas medioambientales.

Se sitúa en la zona donde la ciudad se está expandiendo y es de fácil acceso y no daña para nada el medio ambiente.

El impacto ambiental total causado por el proyecto es positivo ya que el factor socioeconómico prima sobre los demás factores, por no producirse vertidos contaminantes de ningún tipo al exterior; además en la fase de realización, el impacto es moderado pero recuperable, por lo cual no se precisan prácticas protectoras o correctoras intensivas. Aun así es conveniente considerar las medidas correctoras y protectoras mencionadas en el proyecto para minimizar aún más el impacto que pudiera producir.

La aplicación del programa de vigilancia ambiental, garantiza en todo momento que los impactos sobre el medio ambiente en la zona, durante la vida útil de la edificación sean mínimos o en su defecto estén por debajo de los límites regulados por la normativa vigente.

En el presente Estudio Simplificado de Impacto Ambiental consideramos cumplidos los objetivos propuestos, a fin de que pueda ser sometido al trámite de Evaluación de Impacto Ambiental y a la correspondiente propuesta de Declaración de Impacto Ambiental por parte de la Junta de Castilla y León.

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

ANEXO 11

DIAGRAMA DE GANTT

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA
ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA

**Diagrama de tiempos-actividades
(Completo Mes 1 - Mes 13)**

Actividad	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13
ESTACION DE AUTOBUSES DE P...	261	[Barra de actividad completa]												
1. TRABAJOS PREVIOS	1	[Barra]												
1.1. ESTUDIO GEOTECNICO	1	[Barra]												
1.1.1. Estudio geotécnico del terreno ...	1	[Barra]												
2. ACTUACIONES PREVIAS	2	[Barra]												
2.1. ANDAMIOS Y MAQUINARIA DE...	2	[Barra]												
2.1.1. ANDAMIOS	2	[Barra]												
2.1.1.1. Alquiler, durante 250 días nat...	1	[Barra]												
2.1.1.2. Transporte y retirada de torre...	1	[Barra]												
2.1.1.3. Montaje y desmontaje de torr...	1	[Barra]												
3. ACONDICIONAMIENTO DEL TE...	26	[Barra]												
3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS EN...	10	[Barra]												
3.1.1. DESBROCE Y LIMPIEZA	1	[Barra]												
3.1.1.1. Desbroce y limpieza del terre...	1	[Barra]												
3.1.2. EXCAVACIONES DE ZANJAS...	2	[Barra]												
3.1.2.1. Excavación en zanjas para ci...	1	[Barra]												
3.1.2.2. Excavación en zanjas para in...	1	[Barra]												
3.1.3. RELLENOS	1	[Barra]												
3.1.3.1. Relleno principal de zanjas p...	1	[Barra]												
3.1.3.2. Relleno en trasdós de eleme...	1	[Barra]												
3.1.3.3. Base de pavimento mediante...	1	[Barra]												
3.1.4. TRANSPORTES	2	[Barra]												
3.1.4.1. Transporte de tierras dentro ...	1	[Barra]												
3.1.4.2. Transporte de tierras con ca...	1	[Barra]												
3.2. RED DE SANEAMIENTO HORI...	16	[Barra]												
3.2.1. ARQUETAS	6	[Barra]												
3.2.1.1. Arqueta de paso, registrable,...	1	[Barra]												
3.2.1.2. Arqueta de paso, registrable,...	1	[Barra]												
3.2.1.3. Arqueta de paso, registrable,...	1	[Barra]												
3.2.1.4. Arqueta a pie de bajante, reg...	1	[Barra]												
3.2.1.5. Arqueta a pie de bajante, reg...	1	[Barra]												
3.2.1.6. Arqueta sifónica, registrable, ...	1	[Barra]												
3.2.1.7. Arqueta sifónica, registrable, ...	1	[Barra]												
3.2.2. ACOMETIDAS	4	[Barra]												
3.2.2.1. Acometida general de sanea...	1	[Barra]												
3.2.2.2. Conexión de la acometida de...	1	[Barra]												
3.2.3. COLECTORES	7	[Barra]												
3.2.3.1. Colector enterrado de sanea...	1	[Barra]												
3.2.3.2. Colector enterrado de sanea...	1	[Barra]												
3.2.3.3. Colector enterrado de sanea...	1	[Barra]												
3.2.3.4. Colector enterrado de sanea...	1	[Barra]												
3.2.3.5. Colector enterrado de sanea...	1	[Barra]												
3.2.3.6. Colector enterrado de sanea...	1	[Barra]												
3.2.3.7. Colector enterrado de sanea...	1	[Barra]												
3.2.3.8. Colector enterrado de sanea...	1	[Barra]												

ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA

**Diagrama de tiempos-actividades
(Completo Mes 1 - Mes 13)**

Actividad	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13
4. CIMENTACIONES	6		■											
4.1. HORMIGON DE LIMPIEZA	1		■											
4.1.1. Capa de hormigón de limpieza ...	1		■											
4.2. ZAPATAS	2		■											
4.2.1. Zapata de cimentación de hor...	1		■											
4.2.2. Montaje de sistema de encofra...	1		■											
4.3. ARRIOSTRAMIENTOS	1		■											
4.3.1. Viga de atado de hormigón ar...	1		■											
4.3.2. Montaje de sistema de encofra...	1		■											
5. NIVELACION SOLERAS	6		■											
5.1. PAVIMENTOS PARA SOLERA	1		■											
5.1.1. Encachado de 20 cm en caja p...	1		■											
5.2. SOLERAS	3		■											
5.2.1. Solera de hormigón en masa d...	1		■											
5.2.2. Solera de hormigón armado de...	1		■											
6. ESTRUCTURAS	21		■	■	■									
6.1. ACERO	21		■	■	■									
6.1.1. PILARES Y PLACAS DE ANC...	9		■	■	■									
6.1.1.1. Placa de anclaje de acero S2...	1		■											
6.1.1.2. Placa de anclaje de acero S2...	1		■											
6.1.1.3. Placa de anclaje de acero S2...	1		■											
6.1.1.4. Acero S275JR en pilares, co...	1		■											
6.1.1.5. Acero S275JR en pilares, co...	1		■											
6.1.1.6. Acero S275JR en pilares, co...	1		■											
6.1.1.7. Acero S275JR en pilares, co...	1		■											
6.1.1.8. Acero S275JR en pilares, co...	1		■											
6.1.1.9. Acero S275JR en pilares, co...	1		■											
6.1.2. CORREAS Y PERFILES TUB...	6		■	■	■									
6.1.2.1. Acero S275JRC en correas ...	1		■											
6.1.2.2. Acero S275JRC en correas ...	1		■											
6.1.2.3. Acero S275JR en vigas, con ...	1		■											
6.1.2.4. Acero S275JR en vigas, con ...	1		■											
6.1.2.5. Acero S275JR en vigas, con ...	1		■											
6.1.2.6. Acero S275JR en vigas, con ...	1		■											
6.1.3. CHAPAS Y ANGULARES	6		■	■	■									
6.1.3.1. Chapa de acero S275JR en ...	1		■											
6.1.3.2. Chapa de acero S275JR en ...	1		■											
6.1.3.3. Chapa de acero S275JR en ...	1		■											
6.1.3.4. Chapa de acero S275JR en ...	1		■											
6.1.3.5. Chapa de acero S275JR en ...	1		■											
6.1.3.6. Angular de acero S275JR en...	1		■											
7. CUBIERTAS	1		■											
7.1. PANEL SANDWICH	1		■											
7.1.1. Cubierta plana de paneles de a...	1		■											
8. FACHADAS Y PARTICIONES	6		■	■	■									

ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA

Diagrama de tiempos-actividades
(Completo Mes 1 - Mes 13)

Actividad	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13
8.1. CERRAMIENTO FACHADA	4				■									
8.1.1. Hoja exterior en cerramiento d...	1				■									
8.1.2. Hoja interior de cerramiento de...	1				■									
8.2. PLACAS DE HORMIGON Y PA...	2				■									
8.2.1. Cerramiento de fachada forma...	1				■									
8.2.2. Cerramiento de fachada forma...	1				■									
8.3. MURO CORTINA	1				■									
8.3.1. Muro cortina de aluminio realiz...	1				■									
9. ACABADOS	16				■									
9.1. CARPINTERIA	1				■									
9.1.1. Ventana de PVC "VEKA", siste...	1				■									
9.2. PUERTAS	13				■									
9.2.1. Puerta cortafuegos de acero g...	1				■									
9.2.2. Puerta cortafuegos de acero g...	1				■									
9.2.3. Puerta cortafuegos de acero g...	1				■									
9.2.4. Block para puerta cortafuegos ...	1				■									
9.2.5. Puerta de registro de acero gal...	1				■									
9.2.6. Puerta de paso ciega, de una ...	1				■									
9.2.7. Puerta de paso ciega, de una ...	1				■									
9.2.8. Puerta de registro cortafuegos ...	1				■									
9.2.9. Puerta cortafuegos de acero g...	1				■									
9.2.10. Puerta cortafuegos de acero ...	1				■									
9.2.11. Puerta de paso ciega, de dos ...	1				■									
9.2.12. Puerta de paso vidriera, de d...	1				■									
9.2.13. Puerta corredera suspendida ...	1				■									
9.3. VIDRIOS	1				■									
9.3.1. Puerta de vidrio templado incol...	1				■									
10. ALBAÑILERIA	10				■									
10.1. ALICATADOS	1				■									
10.1.1. Alicatado con baldosas cerá...	1				■									
10.2. PINTURAS EN PARAMENTOS...	1				■									
10.2.1. Pintura plástica con textura lis...	1				■									
10.3. GUARNECIDOS	1				■									
10.3.1. Guarnecido de yeso de const...	1				■									
10.4. PAVIMENTOS	1				■									
10.4.1. Solado de gres porcelánico, s...	1				■									
10.4.2. Pavimento de losetas de corc...	1				■									
10.5. FALSOS TECHOS	1				■									
10.5.1. Falso techo registrable, situa...	1				■									
10.6. REMATES Y AYUDAS	2				■									
10.6.1. Jamba de hormigón polímero ...	1				■									
10.6.2. Vierteaguas de chapa de alu...	1				■									
11. INSTALACIONES	76				■									
11.1. AUDISUALES	1				■									
11.1.1. Instalación de megafonía con ...	1				■									

ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA

Diagrama de tiempos-actividades
(Completo Mes 1 - Mes 13)

Actividad	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13
11.1.2. Videoportero digital B/N antiv...	1					█								
11.2. CALEFACCION Y CLIMATIZA...	13					█								
11.2.1. AGUA CALIENTE	1					█								
11.2.1.1. Termo eléctrico para el serv...	1					█								
11.2.2. BOMBA DE CALOR	2					█								
11.2.2.1. Bomba de calor reversible, ...	1					█								
11.2.2.2. Bomba de calor reversible, ...	1					█								
11.2.3. FAN COILS	8					█								
11.2.3.1. Fancoil vertical carrozado c...	1					█								
11.2.3.2. Fancoil vertical carrozado c...	1					█								
11.2.3.3. Fancoil vertical carrozado c...	1					█								
11.2.3.4. Fancoil de cassette, modelo...	1					█								
11.2.3.5. Fancoil de cassette, modelo...	1					█								
11.2.3.6. Fancoil de cassette, modelo...	1					█								
11.2.3.7. Fancoil de cassette, modelo...	1					█								
11.2.3.8. Fancoil de cassette, modelo...	1					█								
11.3. ELECTRICAS	22					█								
11.3.1. PUESTA A TIERRA	1					█								
11.3.1.1. Red de toma de tierra para ...	1					█								
11.3.2. CABLES	11					█								
11.3.2.1. Cable unipolar H07V-K con ...	1					█								
11.3.2.2. Cable unipolar H07V-K con ...	1					█								
11.3.2.3. Cable unipolar H07V-K con ...	1					█								
11.3.2.4. Cable unipolar H07V-K con ...	1					█								
11.3.2.5. Cable unipolar H07V-K con ...	1					█								
11.3.2.6. Cable unipolar H07V-K con ...	1					█								
11.3.2.7. Cable unipolar H07V-K con ...	1					█								
11.3.2.8. Cable unipolar H07V-K con ...	1					█								
11.3.2.9. Cable unipolar H07V-K con ...	1					█								
11.3.2.10. Cable unipolar H07V-K co...	1					█								
11.3.2.11. Cable unipolar RZ1-K (AS)...	1					█								
11.3.2.12. Cable unipolar RZ1-K (AS)...	1					█								
11.3.3. CAJAS GENERALES DE PR...	1					█								
11.3.3.1. Caja general de protección,...	1					█								
11.3.4. LINEAS GENERALES DE P...	8					█								
11.3.4.1. Línea general de alimentaci...	1					█								
11.3.4.2. Línea general de alimentaci...	1					█								
11.3.4.3. Línea general de alimentaci...	1					█								
11.3.4.4. Línea general de alimentaci...	1					█								
11.3.4.5. Línea general de alimentaci...	1					█								
11.3.4.6. Línea general de alimentaci...	1					█								
11.3.4.7. Línea general de alimentaci...	1					█								
11.3.4.8. Línea general de alimentaci...	1					█								
11.3.5. INSTALACIONES INTERIOR...	1					█								
11.3.5.1. Cuadro general de mando y...	1					█								

ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA

Diagrama de tiempos-actividades
(Completo Mes 1 - Mes 13)

Actividad	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13
11.3.6. SISTEMAS DE ALIMENTACI...	1													
11.3.6.1. Sistema de alimentación ini...	1													
11.4. FONTANERIA	20													
11.4.1. ACOMETIDAS	1													
11.4.1.1. Acometida enterrada de ab...	1													
11.4.2. TUBOS DE ALIMENTACION	7													
11.4.2.1. Tubería para alimentación d...	1													
11.4.2.2. Tubería para alimentación d...	1													
11.4.2.3. Tubería para alimentación d...	1													
11.4.2.4. Tubería para alimentación d...	1													
11.4.2.5. Tubería para alimentación d...	1													
11.4.2.6. Tubería para alimentación d...	1													
11.4.2.7. Válvula limitadora de presió...	1													
11.4.3. CONTADORES	1													
11.4.3.1. Preinstalación de contador ...	1													
11.4.3.2. Contador de agua fría de le...	1													
11.4.4. INSTALACION INTERIOR	11													
11.4.4.1. Válvula de esfera de latón n...	1													
11.4.4.2. Válvula de esfera de latón n...	1													
11.4.4.3. Válvula de compuerta de lat...	1													
11.4.4.4. Válvula de compuerta de lat...	1													
11.4.4.5. Válvula de compuerta de lat...	1													
11.4.4.6. Válvula de compuerta de lat...	1													
11.4.4.7. Instalación interior de fonta...	1													
11.4.4.8. Instalación interior de fonta...	1													
11.4.4.9. Instalación interior de fonta...	1													
11.4.4.10. Instalación interior de font...	1													
11.5. ILUMINACION	2													
11.5.1. ILUMINACION INTERIOR	2													
11.5.1.1. Luminaria de techo Downlig...	1													
11.5.1.2. Luminaria de empotrar mod...	1													
11.5.1.3. Luminaria, de 597x37x30 m...	1													
11.6. PROTECCION CONTRA INCE...	9													
11.6.1. DETECCION Y ALARMA	1													
11.6.1.1. Pulsador de alarma conven...	1													
11.6.2. ALUMBRADO DE EMERGE...	1													
11.6.2.1. Luminaria de emergencia, i...	1													
11.6.3. SEÑALIZACION	1													
11.6.3.1. Señalización de equipos co...	1													
11.6.3.2. Señalización de medios de ...	1													
11.6.4. SISTEMAS DE ABASTECIMI...	4													
11.6.4.1. Boca de incendio equipada ...	1													
11.6.4.2. Hidrante de columna seca d...	1													
11.6.5. EXTINTORES	1													
11.6.5.1. Extintor portátil de polvo qui...	1													

ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA

Diagrama de tiempos-actividades
(Completo Mes 1 - Mes 13)

Actividad	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13
11.7. EVACUACION DE AGUAS	9								■					
11.7.1. BAJANTES	1								■					
11.7.1.1. Bajante exterior de la red d...	1								■					
11.7.1.2. Bajante exterior de la red d...	1								■					
11.7.1.3. Tubería para ventilación pri...	1								■					
11.7.2. CANALONES	2								■					
11.7.2.1. Canalón circular de PVC, s...	1								■					
11.7.2.2. Canalón circular de PVC, s...	1								■					
11.7.3. DERIVACIONES INDIVIDUA...	4								■					
11.7.3.1. Red de pequeña evacuació...	1								■					
11.7.3.2. Red de pequeña evacuació...	1								■					
11.7.3.3. Red de pequeña evacuació...	1								■					
11.7.3.4. Toma de desagüe para elec...	1								■					
12. AISLAMIENTOS E IMPERMEAB...	7								■					
12.1. AISLAMIENTOS	7								■					
12.1.1. TUBERIAS Y BAJANTES	6								■					
12.1.1.1. Aislamiento térmico de tube...	1								■					
12.1.1.2. Aislamiento térmico de tube...	1								■					
12.1.1.3. Aislamiento térmico de tube...	1								■					
12.1.1.4. Aislamiento térmico de tube...	1								■					
12.1.1.5. Aislamiento térmico de tube...	1								■					
12.1.1.6. Aislamiento térmico de tube...	1								■					
12.1.2. FACHADAS Y MEDIANERIAS	1								■					
12.1.2.1. Aislamiento por el interior e...	1								■					
12.2. IMPERMEABILIZACIONES	1								■					
12.2.1. LOCALES HUMEDOS	1								■					
12.2.1.1. Impermeabilización bajo rev...	1								■					
13. SEÑALIZACION, EQUIPAMIENT...	23									■				
13.1. APARATOS SANITARIOS	4									■				
13.1.1. Lavabo de porcelana sanitari...	1									■				
13.1.2. Taza de inodoro de tanque ba...	1									■				
13.1.3. Plato de ducha rectangular ex...	1									■				
13.1.4. Urinario de porcelana sanitari...	1									■				
13.2. BAÑOS	11									■				
13.2.1. ACCESORIOS	3									■				
13.2.1.1. Escobillero de pared, para ...	1									■				
13.2.1.2. Portarrollos de papel higiéni...	1									■				
13.2.1.3. Colgador para baño, simple...	1									■				
13.2.2. SECADORES DE MANOS	1									■				
13.2.2.1. Secamanos eléctrico, línea ...	1									■				
13.2.3. DOSIFICADORES DE JABON	1									■				
13.2.3.1. Dosificador de jabón líquido...	1									■				
13.2.4. DISPENSADORES DE PAPEL	1									■				
13.2.4.1. Portarrollos de papel higiéni...	1									■				
13.2.5. ESPEJOS	1									■				

ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA

Diagrama de tiempos-actividades
(Completo Mes 1 - Mes 13)

Actividad	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13
13.2.5.1. Luna pulida incolora, 4 mm.	1													
13.2.6. PAPELERAS Y CONTENED...	1													
13.2.6.1. Papelera higiénica para co...	1													
13.2.7. BARRAS DE APOYOS	1													
13.2.7.1. Barra de sujeción para minu...	1													
13.2.7.2. Asiento para minusválidos, ...	1													
13.2.8. SOLUCIONES PARA BEBE...	1													
13.2.8.1. Mesa cambia-pañales horiz...	1													
13.3. COCINAS	5													
13.3.1. Placa de cocción mixta serie ...	1													
13.3.2. Horno eléctrico multifunción, ...	1													
13.3.3. Fregadero de acero inoxidable...	1													
13.3.4. Separador de grasas de acer...	1													
13.3.5. Amueblamiento de cocina co...	1													
13.4. VESTUARIOS	1													
13.4.1. Taquilla modular para vestuar...	1													
13.4.2. Banco para vestuario con res...	1													
13.4.3. Cabina con puerta, de tablero...	1													
14. URBANIZACION INTERIOR DE ...	12													
14.1. ILUMINACION EXTERIOR	3													
14.1.1. Proyector para jardín con pic...	1													
14.1.2. Farola para alumbrado viario ...	1													
14.1.3. Luminaria instalada en la sup...	1													
14.2. JARDINERIA	1													
14.2.1. Césped por siembra de mezcl...	1													
14.3. CERRAMIENTOS EXTERIORES	1													
14.3.1. Cerramiento de parcela forma...	1													
14.4. PAVIMENTOS EXTERIORES	3													
14.4.1. Bordillo - Recto - MC - A1 (20...	1													
14.4.2. Solado de baldosas cerámica...	1													
14.4.3. Pavimento de 5 cm de espes...	1													
14.4.4. Sección para viales con tráfico...	1													
14.5. MOBILIARIO URBANO	5													
14.5.1. Banco con respaldo, de liston...	1													
14.5.2. Papelera de acero electrozinc...	1													
14.5.3. Papelera de acero electrozinc...	1													
15. GESTION DE RESIDUOS	1													
15.1. Clasificación a pie de obra de lo...	1													
15.2. Transporte de tierras con conte...	1													
15.3. Transporte de residuos inertes ...	1													
16. CONTROL DE CALIDAD	6													
16.1. Ensayo sobre una muestra de ...	1													
16.2. Ensayo sobre una muestra de ...	1													
16.3. Ensayo sobre una muestra de ...	1													
16.4. Ensayo sobre una muestra de ...	1													

ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA

Diagrama de tiempos-actividades
(Completo Mes 1 - Mes 13)

Actividad	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13
16.5. Ensayo de una muestra de hor...	1													█
16.6. Determinación de la velocidad ...	1													█
16.7. Ensayo físico-químico sobre pr...	1													█
17. SEGURIDAD Y SALUD	51	█	█	█										
17.1. SISTEMAS DE PROTECCION ...	8	█												
17.1.1. Barandilla de seguridad para ...	1	█												
17.1.2. Sistema S de red de segura...	1	█												
17.1.3. Extintor portátil de polvo quím...	1	█												
17.1.4. Vallado provisional de solar, ...	1	█												
17.1.5. Puerta para acceso de vehíc...	1	█												
17.1.6. Puerta para acceso peatonal ...	1	█												
17.1.7. Cuadro eléctrico provisional d...	1	█												
17.1.8. Vallado perimetral formado po...	1	█												
17.1.9. Conjunto de sistemas de prot...	1	█												
17.2. FORMACION	1	█												
17.2.1. Formación del personal, nece...	1	█												
17.3. EQUIPOS DE PROTECCION I...	11	█	█											
17.3.1. Casco de protección, amortiz...	1	█												
17.3.2. Sistema de sujeción y retenci...	1	█												
17.3.3. Gafas de protección con mon...	1	█												
17.3.4. Par de guantes contra riesgo...	1	█												
17.3.5. Par de manguitos para soldad...	1	█												
17.3.6. Juego de tapones desechabl...	1	█												
17.3.7. Par de zapatos de trabajo, co...	1	█												
17.3.8. Mono de protección, amortiza...	1	█												
17.3.9. Mono de protección para trab...	1	█												
17.3.10. Conjunto de equipos de prot...	1	█												
17.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PR...	1	█												
17.4.1. Botiquín de urgencia en caset...	1	█												
17.4.2. Camilla portátil para evacuaci...	1	█												
17.4.3. Medicina preventiva y primer...	1	█												
17.5. INSTALACIONES PROVISION...	11		█											
17.5.1. Acometida provisional de font...	1		█											
17.5.2. Acometida provisional de san...	1		█											
17.5.3. Acometida provisional de elec...	1		█											
17.5.4. Alquiler mensual de caseta pr...	1		█											
17.5.5. Alquiler mensual de caseta pr...	1		█											
17.5.6. Alquiler mensual de caseta pr...	1		█											
17.5.7. Alquiler mensual de caseta pr...	1		█											
17.5.8. Alquiler mensual de caseta pr...	1		█											
17.5.9. 3 radiadores, 40 taquillas indi...	1		█											
17.5.10. 4 mesas para 10 personas, ...	1		█											
17.5.11. Hora de limpieza y desinfecc...	1		█											
17.5.12. Conjunto de instalaciones pr...	1		█											
17.6. SEÑALIZACION PROVISIONA...	16		█	█										

ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA

**Diagrama de tiempos-actividades
(Completo Mes 1 - Mes 13)**

Actividad	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13
17.6.1. Baliza luminosa intermitente p...	1		█											
17.6.2. Barrera de seguridad portátil t...	1		█											
17.6.3. Cinta para balizamiento, de m...	1		█											
17.6.4. Marca vial longitudinal contin...	1		█											
17.6.5. Marca vial transversal continu...	1		█											
17.6.6. Marca vial para flechas e insc...	1		█											
17.6.7. Señal provisional de obra de ...	1		█											
17.6.8. Paleta manual de paso altern...	1		█											
17.6.9. Cartel general indicativo de ri...	1			█										
17.6.10. Señal de advertencia, de PV...	1			█										
17.6.11. Señal de prohibición, de PV...	1			█										
17.6.12. Señal de obligación, de PVC...	1			█										
17.6.13. Señal de extinción, de PVC ...	1			█										
17.6.14. Señal de evacuación, salva...	1			█										
17.6.15. Malla de señalización de poli...	1			█										
17.6.16. Conjunto de elementos de b...	1			█										

TOMO IV

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

INDICE: TOMO IV

PLANOS

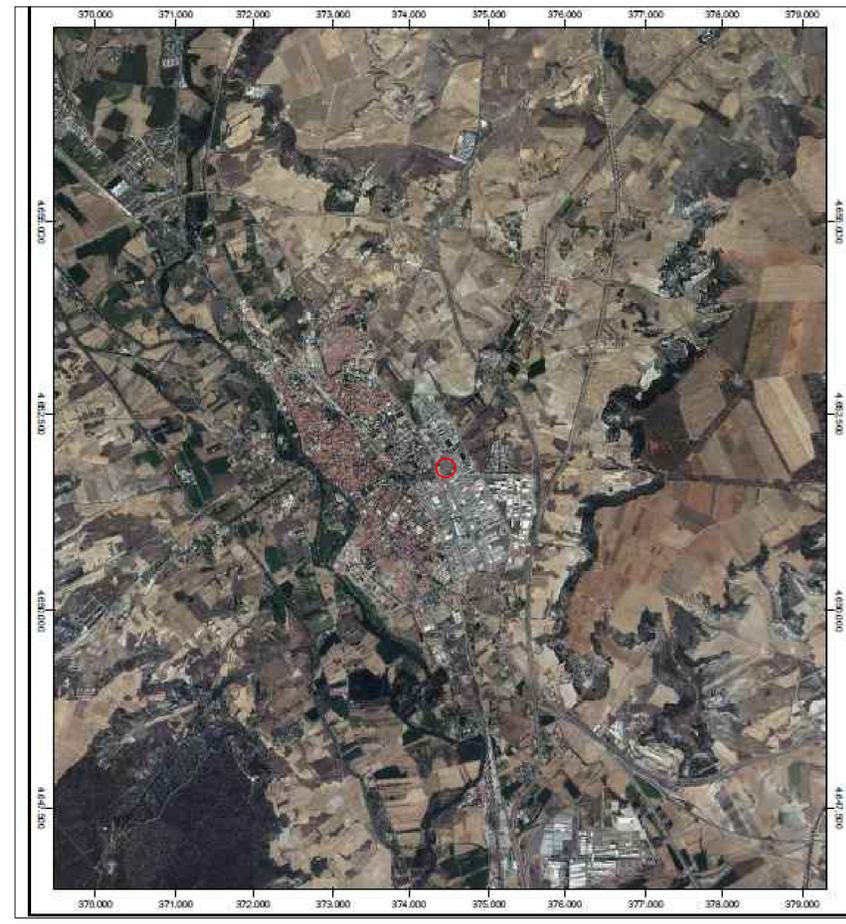
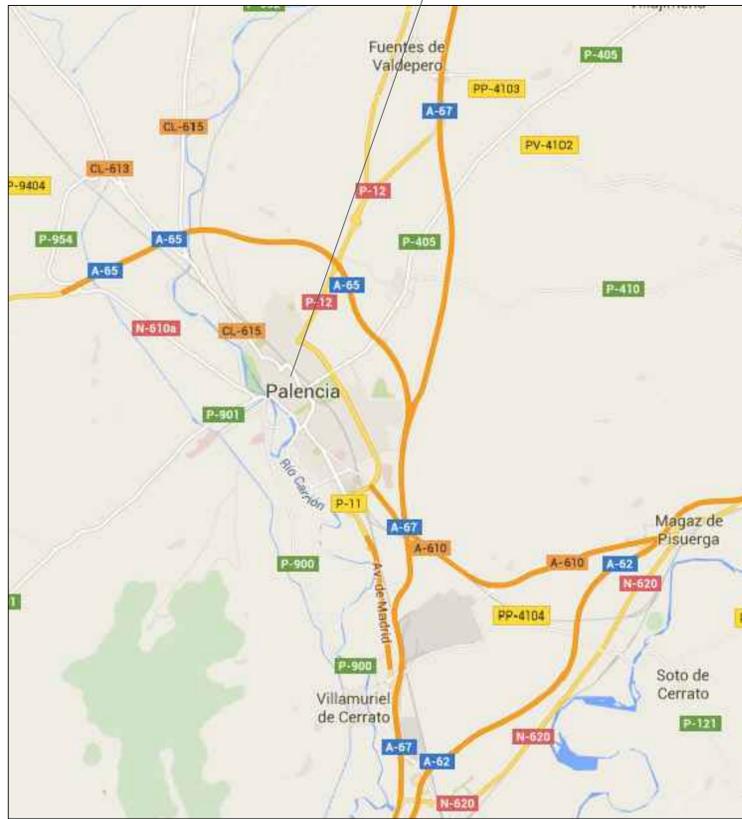
- PLANO Nº 1: LOCALIZACION Y EMPLAZAMIENTO
- PLANO Nº 2: ESTUDIO GEOTECNICO
- PLANO Nº 3: PLANTA GENERAL
- PLANO Nº 4: PLANTA GENERAL COTAS PARCELA
- PLANO Nº 5: PLANTA GENERAL COTAS EDI PPAL A
- PLANO Nº 6: PLANTA GENERAL COTAS EDI PPAL B
- PLANO Nº 7: PLANTA GENERAL COTAS EDI PPAL C
- PLANO Nº 8: PLANTA SUPERFICIES
- PLANO Nº 9: ALZADOS Y VISTAS LATERALES
- PLANO Nº 10: CIMENTACION
- PLANO Nº 11: ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO
- PLANO Nº 12: PLACAS DE ANCLAJE
- PLANO Nº 13: VISTA PILARES 3D
- PLANO Nº 14: ESFUERZOS CELOSIAS
- PLANO Nº 15: NUMERACION BARRAS
- PLANO Nº 16: METODO DE CREMONA
- PLANO Nº 17: DETALLES CELOSIA
- PLANO Nº 18: VISTA 3D
- PLANO Nº 19: FONTANERIA
- PLANO Nº 20: FONTANERIA ZONAS B Y D
- PLANO Nº 21: FONTANERIA ZONA C
- PLANO Nº 22: FONTANERIA ZONA A Y E
- PLANO Nº 23: SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES
- PLANO Nº 24: SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES
- PLANO Nº 25: SANEAMIENTO DIRECCION AGUAS PLUVIALES
- PLANO Nº 26: CLIMATIZACION
- PLANO Nº 27: CARPINTERIA
- PLANO Nº 28: PROTECCION CONTRA INCENDIOS
- PLANO Nº 29: ALUMBRADO EXTERIOR Y ACOMETIDA
- PLANO Nº 30: ALUMBRADO INTERIOR Y EMERGENCIA
- PLANO Nº 31: TOMAS DE CORRIENTE

PLANO N° 32: ESQUEMA UNIFILAR: CUADRO GENERAL

PLANO N° 33: ESQUEMA UNIFILAR: SUBCUADROS 1

PLANO N° 34: ESQUEMA UNIFILAR: SUBCUADROS 2

SITUACION



ESCALA: 1:57000



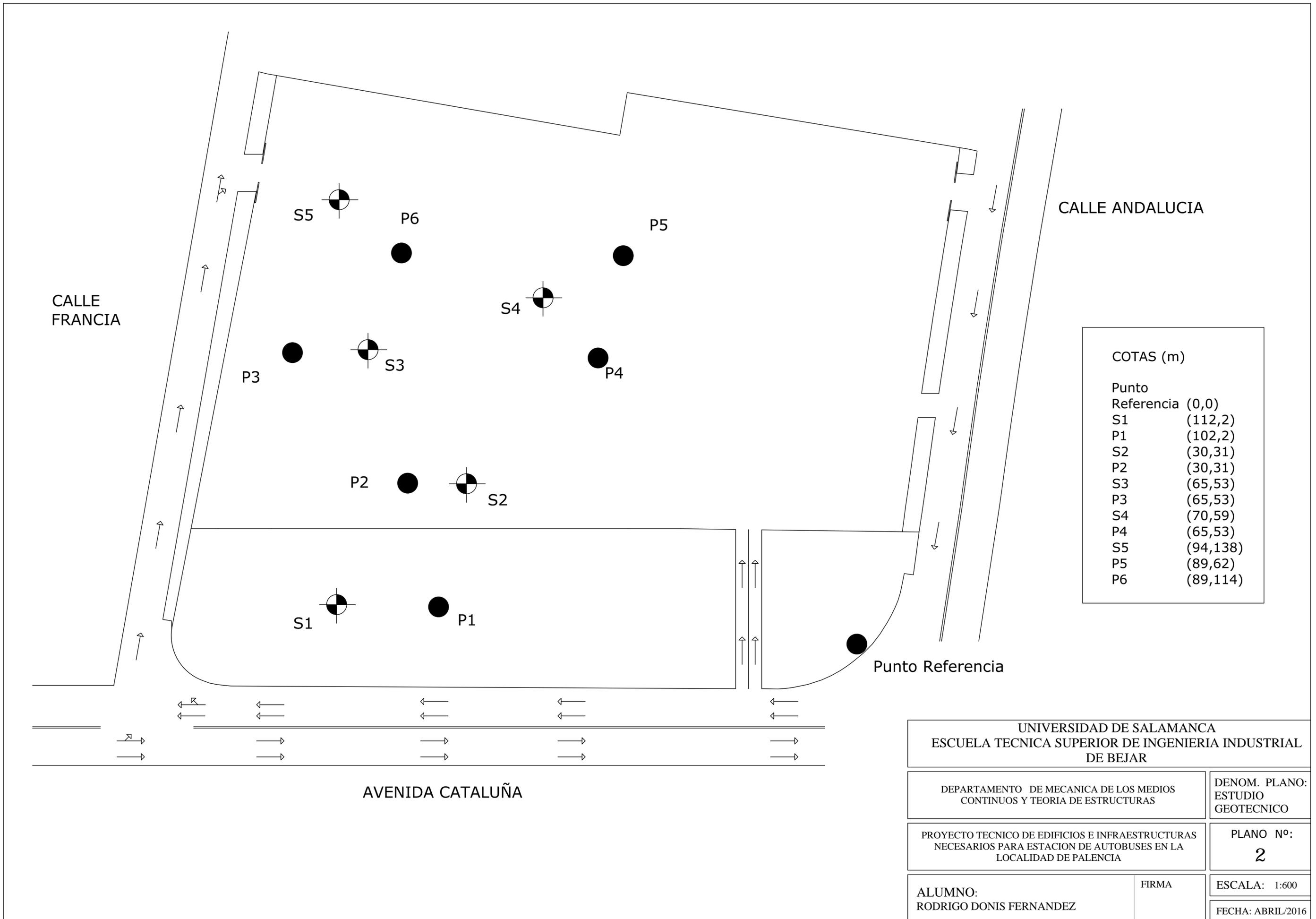
ESCALA: 1:14500



ESCALA: 1:4000



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: LOCALIZACION Y EMPLAZAMIENTO
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 1
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:Var
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL
 DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE MECANICA DE LOS MEDIOS
 CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS

DENOM. PLANO:
 ESTUDIO
 GEOTECNICO

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS
 NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSSES EN LA
 LOCALIDAD DE PALENCIA

PLANO N°:
 2

ALUMNO:
 RODRIGO DONIS FERNANDEZ

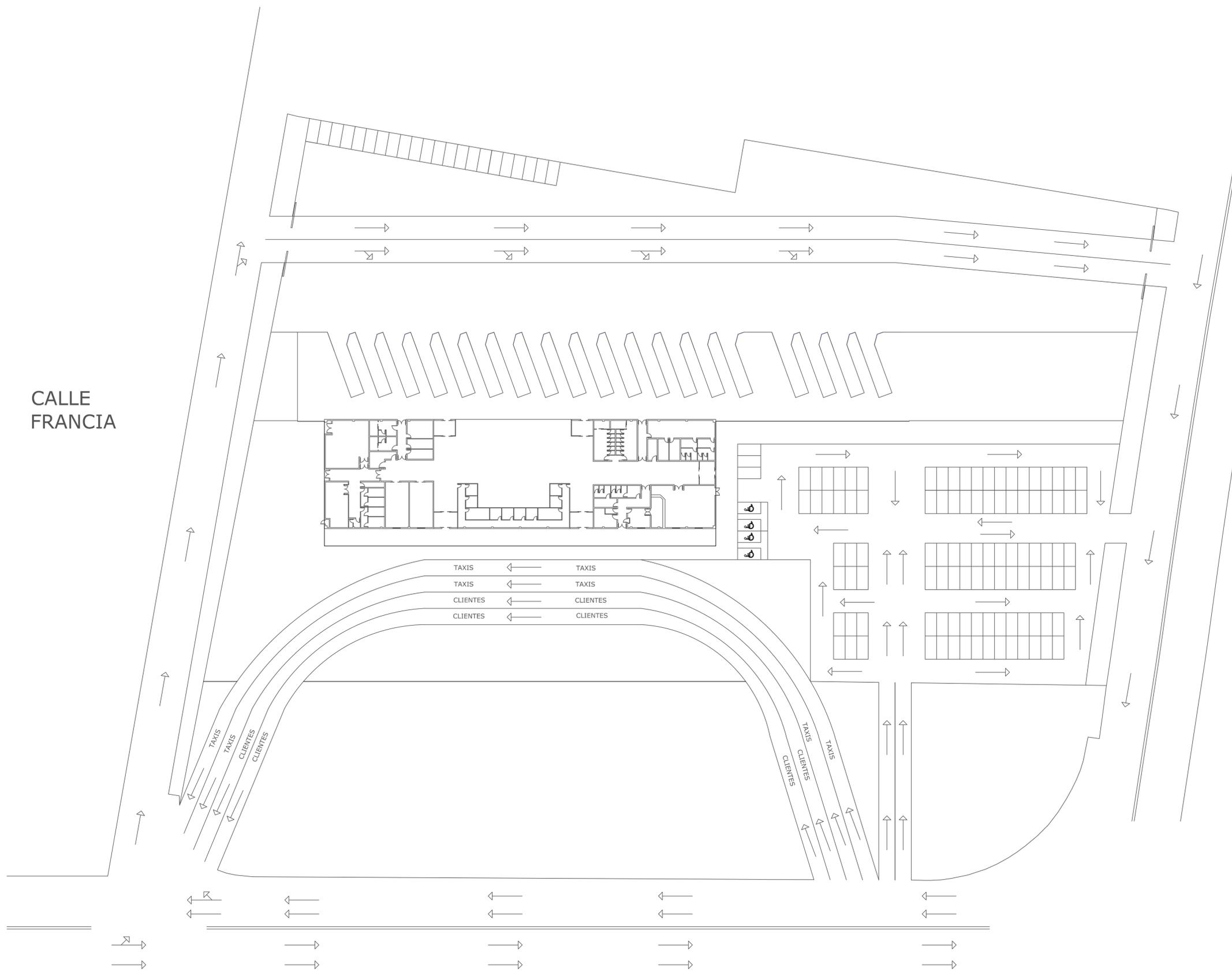
FIRMA

ESCALA: 1:600
 FECHA: ABRIL/2016

CALLE FRANCIA

CALLE ANDALUCIA

AVENIDA CATALUÑA



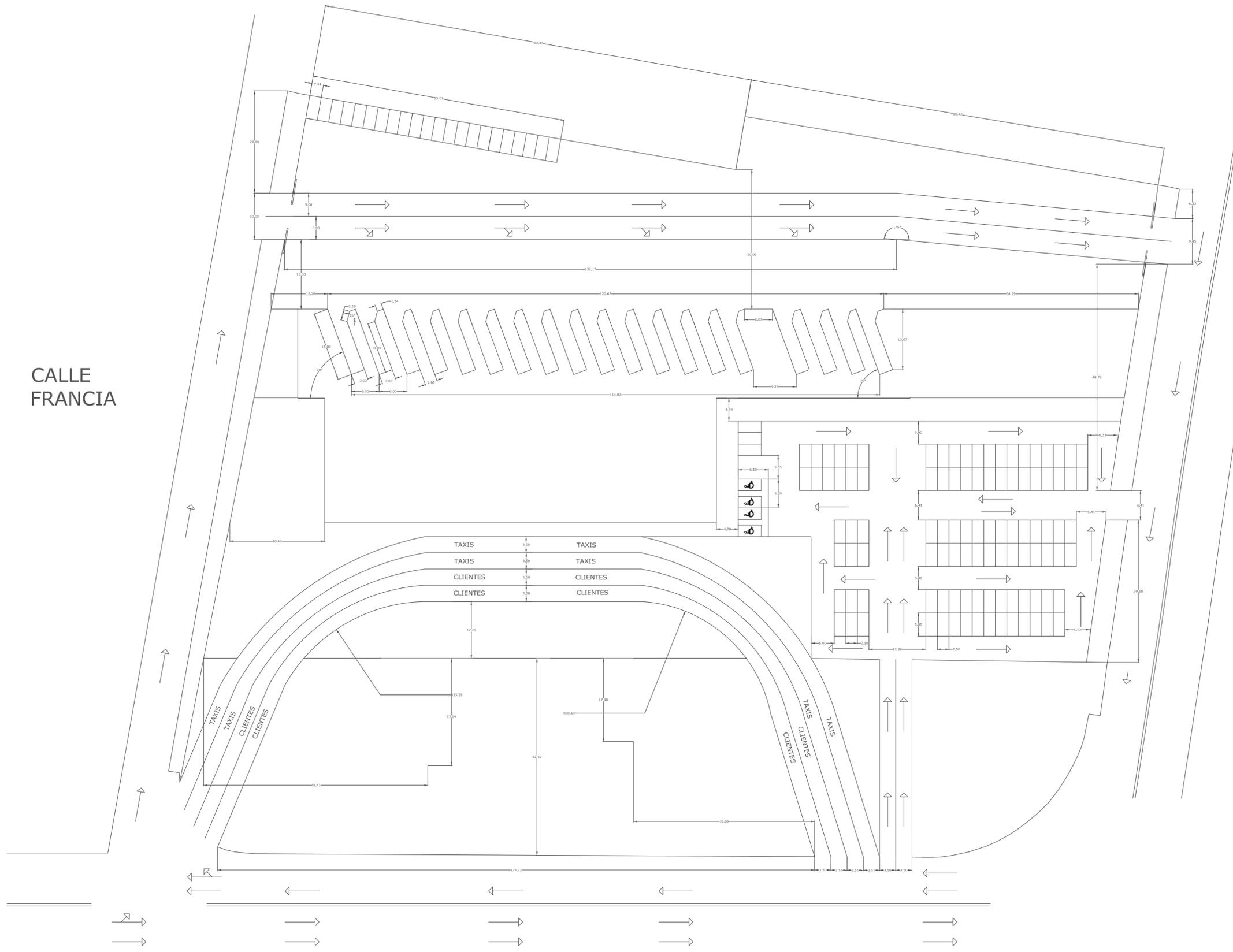
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR	DENOM. PLANO: PLANTA GENERAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS	PLANO Nº: 3
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA	ESCALA: 1:600 FECHA: ABRIL/2016
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA

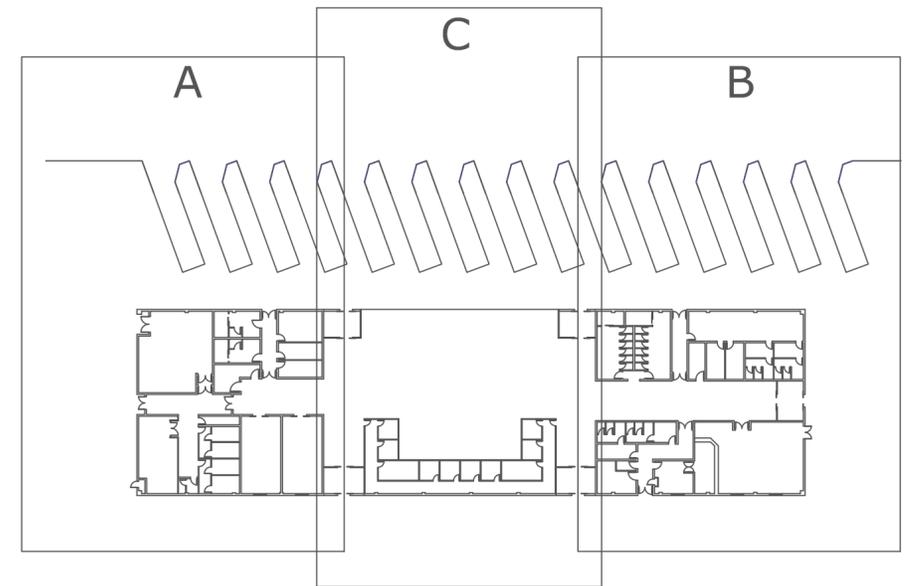
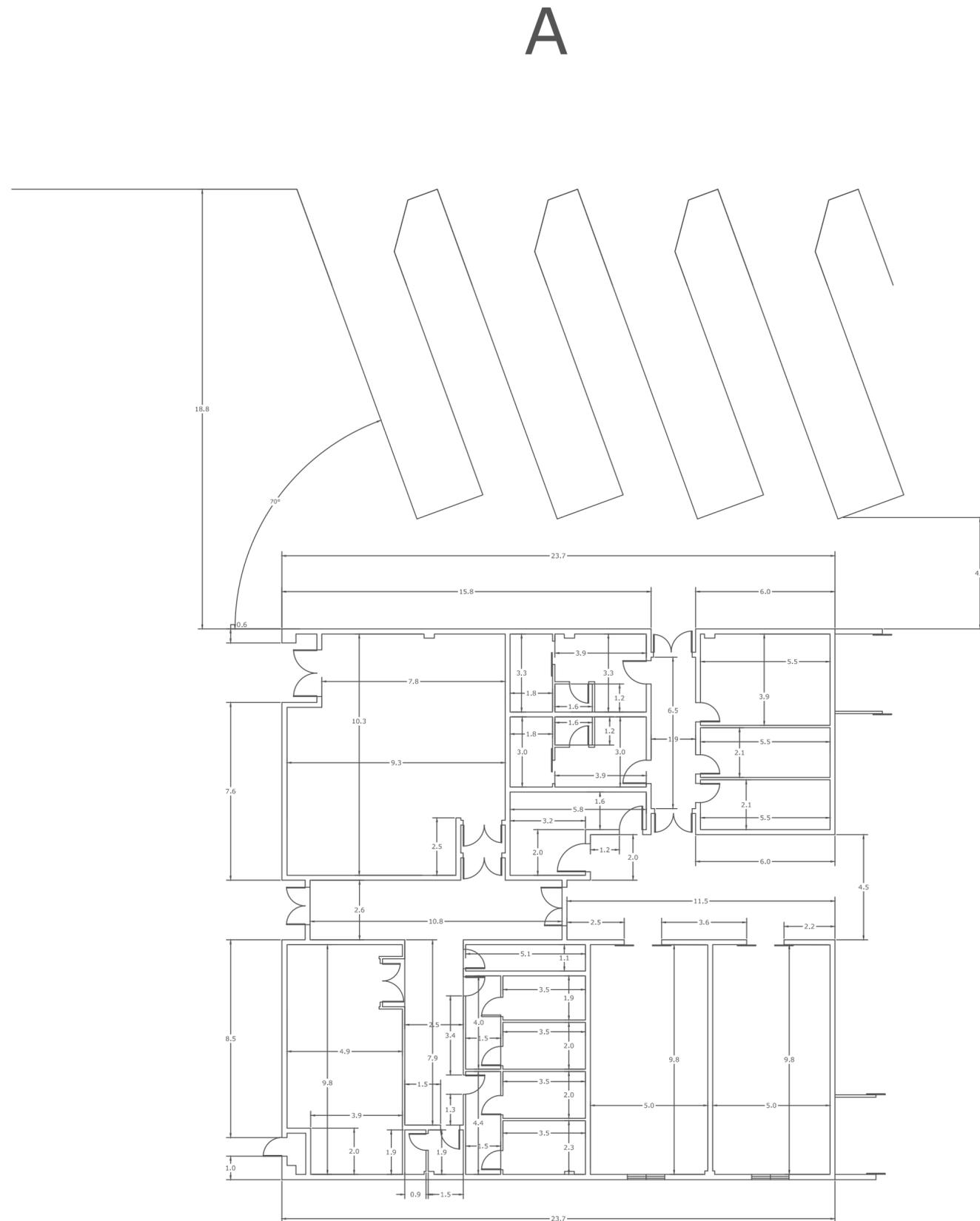
CALLE FRANCIA

CALLE ANDALUCIA

AVENIDA CATALUÑA

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR	DENOM. PLANO: PLANTA GENERAL COTAS PARCELA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS	PLANO Nº: 4
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA	ESCALA: 1:600 FECHA: ABRIL/2016
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA





UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL
 DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA
 AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y
 TEORIA DE ESTRUCTURAS

DENOM. PLANO:
 PLANTA GENERAL
 COTAS ED. PPAL. A

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS
 NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA
 LOCALIDAD DE PALENCIA

PLANO N°:
5

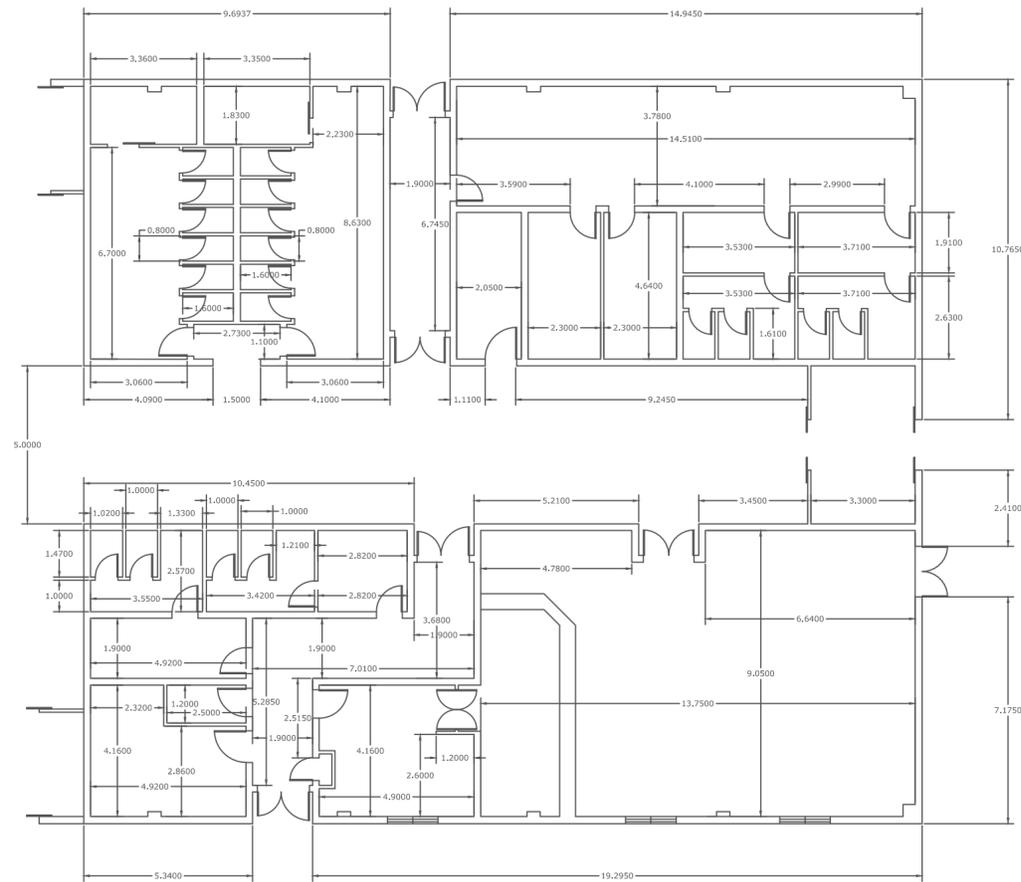
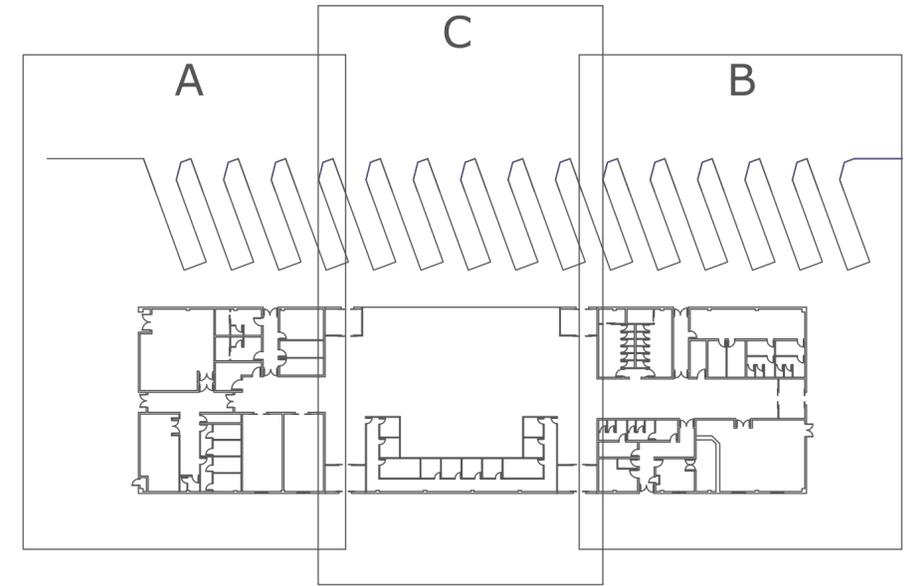
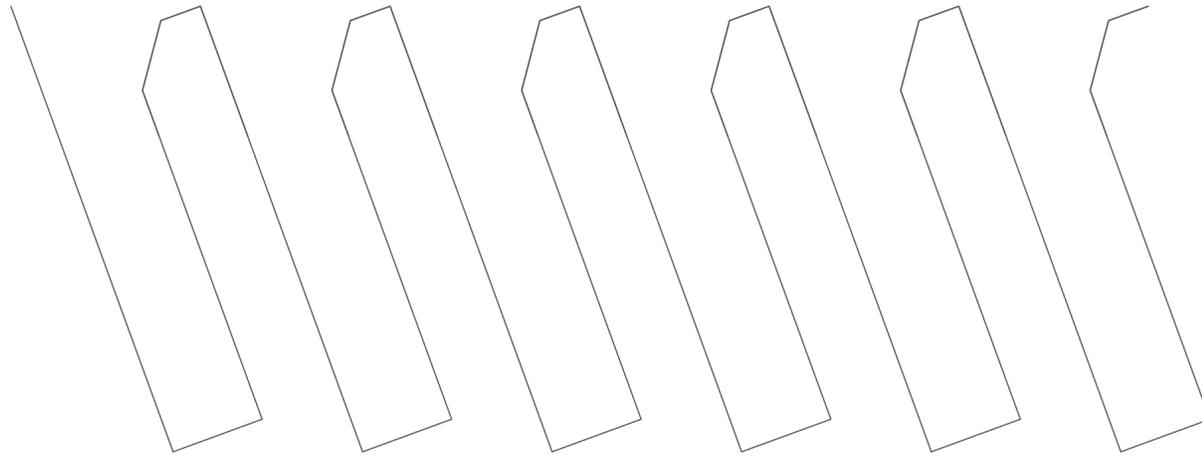
ALUMNO:
 RODRIGO DONIS FERNANDEZ

FIRMA

ESCALA: 1:150

FECHA: ABRIL/2016

B



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL
 DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA
 AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y
 TEORIA DE ESTRUCTURAS

DENOM. PLANO:
 PLANTA GENERAL
 COTAS ED. PPAL. B

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS
 NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA
 LOCALIDAD DE PALENCIA

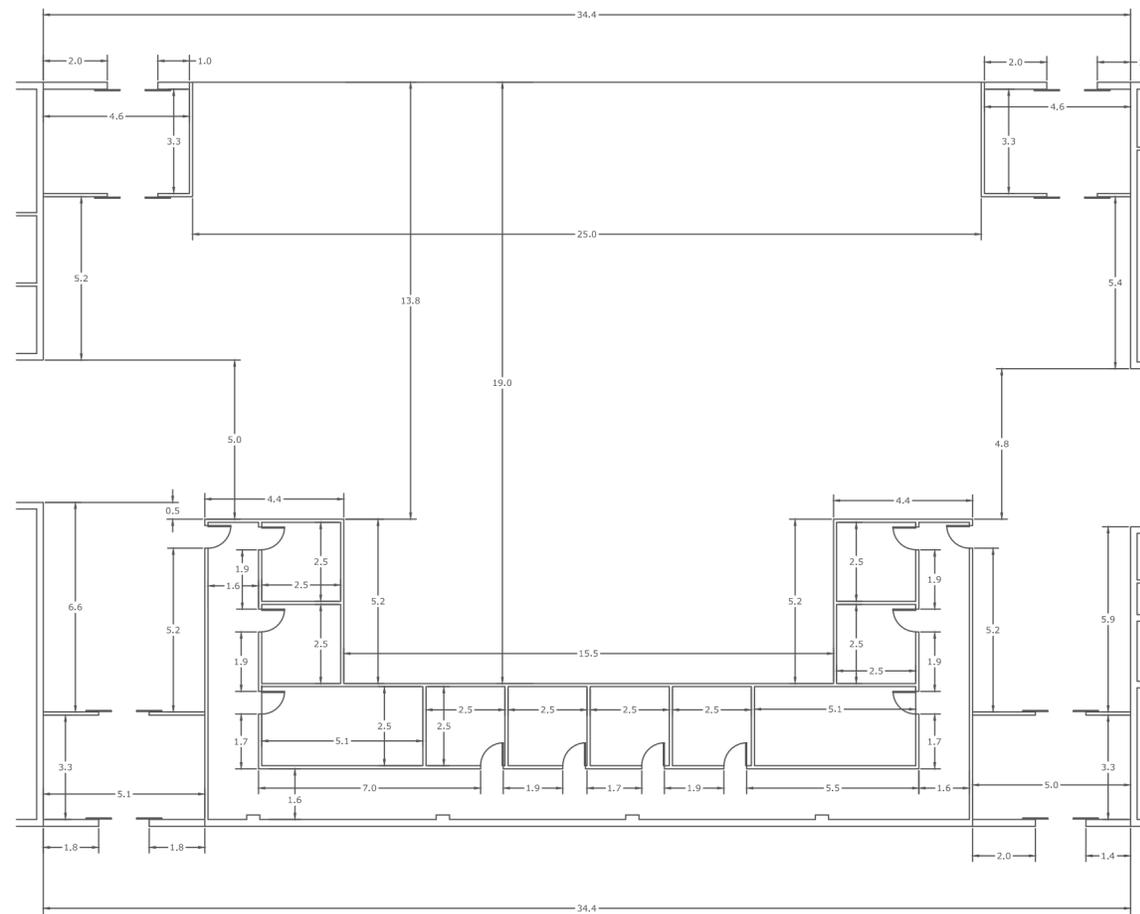
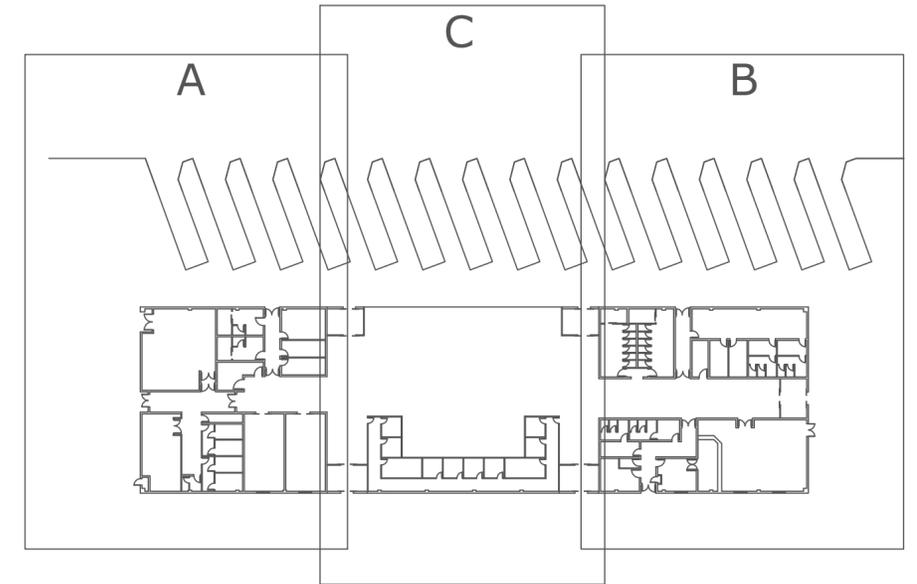
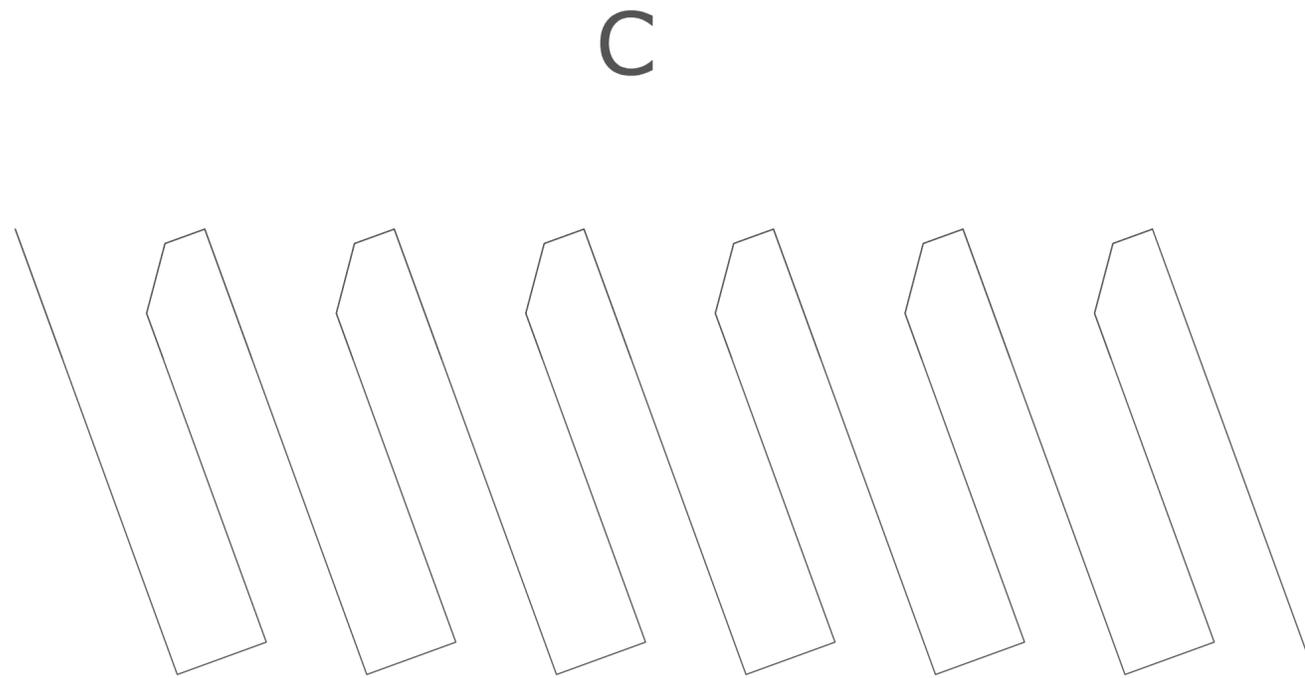
PLANO N°:
6

ALUMNO:
 RODRIGO DONIS FERNANDEZ

FIRMA

ESCALA: 1:150

FECHA: ABRIL/2016



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL
 DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA
 AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y
 TEORIA DE ESTRUCTURAS

DENOM. PLANO:
 PLANTA GENERAL
 COTAS ED. PPAL. C

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS
 NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA
 LOCALIDAD DE PALENCIA

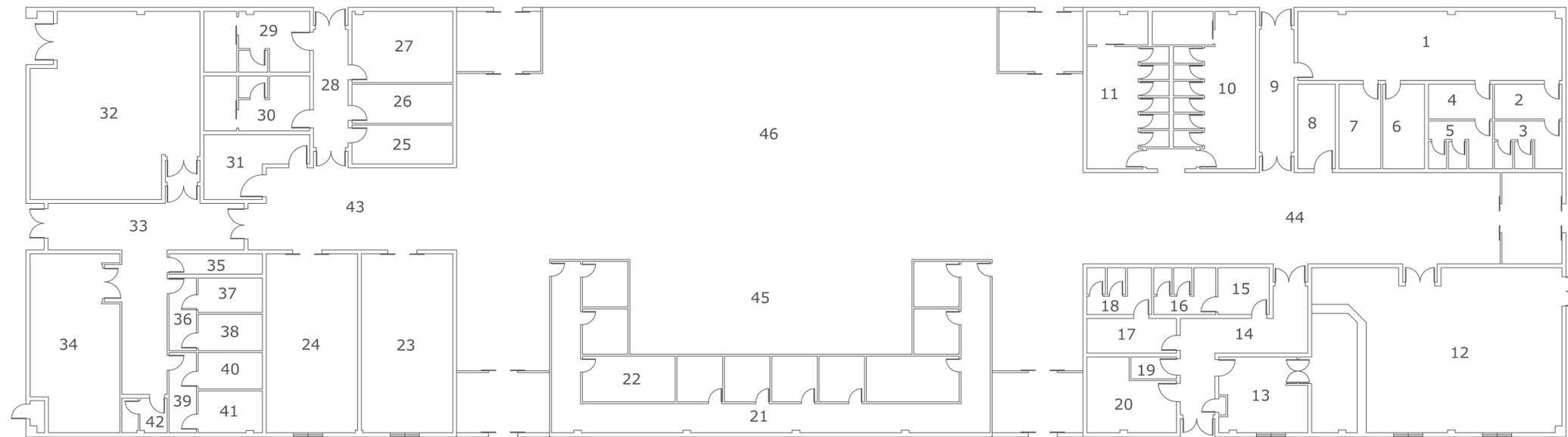
PLANO N°:
 7

ALUMNO:
 RODRIGO DONIS FERNANDEZ

FIRMA

ESCALA: 1:150

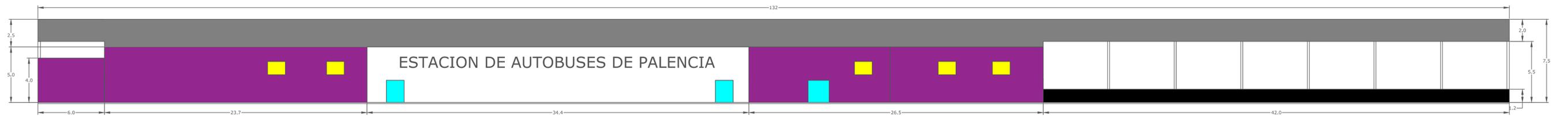
FECHA: ABRIL/2016



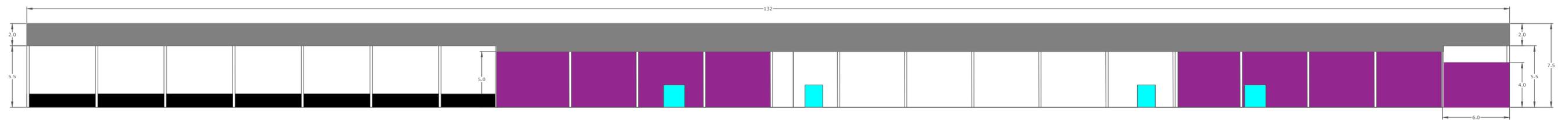
- 01 Sala de Conductores
- 02 Vestuario 1 - Sala de Conductores
- 03 Baño 1 - Sala de Conductores
- 04 Vestuario 2 - Sala de Conductores
- 05 Baño 2 - Sala de Conductores
- 06 Dormitorio 1
- 07 Dormitorio 2
- 08 Limpieza 1
- 09 Pasillo - Sala de Conductores
- 10 Aseo Público - Masculino
- 11 Aseo Público - Femenino
- 12 Cafetería - Restaurante
- 13 Cocina - Cafetería
- 14 Pasillo - Cafetería
- 15 Vestuario 1 - Cafetería
- 16 Baño 1 - Cafetería
- 17 Vestuario 2 - Cafetería
- 18 Baño 2 - Cafetería
- 19 Cuarto de Basuras
- 20 Almacén
- 21 Pasillo - Locales Venta de Tickets
- 22 Locales Venta de Tickets
- 23 Tienda

- 24 Consigna
- 25 Oficina 1
- 26 Oficina 2
- 27 Sala de Control
- 28 Pasillo - Oficinas
- 29 Aseo Femenino - Oficinas
- 30 Aseo Masculino - Oficinas
- 31 Limpieza 2
- 32 Sala de Calderas
- 33 Pasillo - Instalaciones
- 34 Almacén General
- 35 Vestuario - Instalaciones
- 36 Distribuidor - Telecomunicaciones
- 37 Telecomunicaciones 1
- 38 Telecomunicaciones 2
- 39 Distribuidor - Electricidad
- 40 Electricidad 1
- 41 Electricidad 2
- 42 Aseo - Instalaciones
- 43 Distribuidos - Tienda - Consigna
- 44 Distribuidor Aseos - Cafetería
- 45 Venta de Tickets
- 46 Sala de Espera

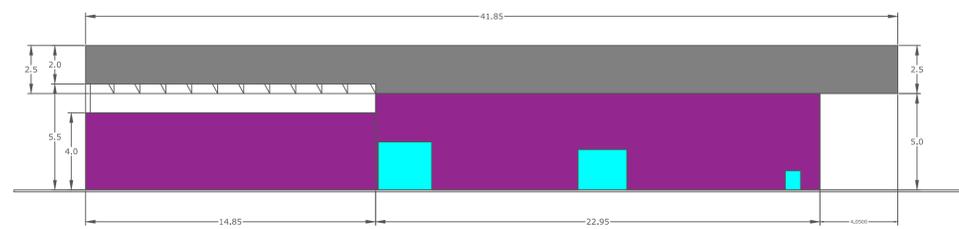
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: PLANTA SUPERFICIES
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 8
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:200
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016



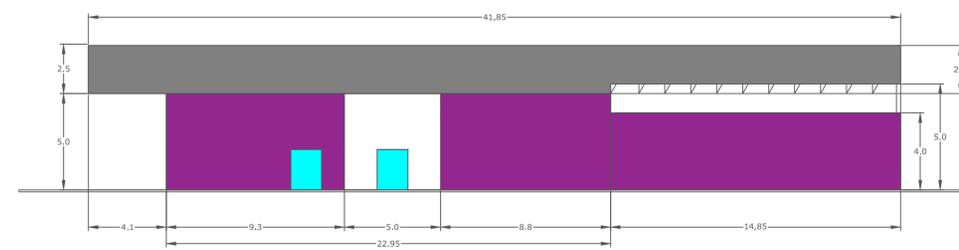
FACHADA PRINCIPAL



FACHADA DARSENAS

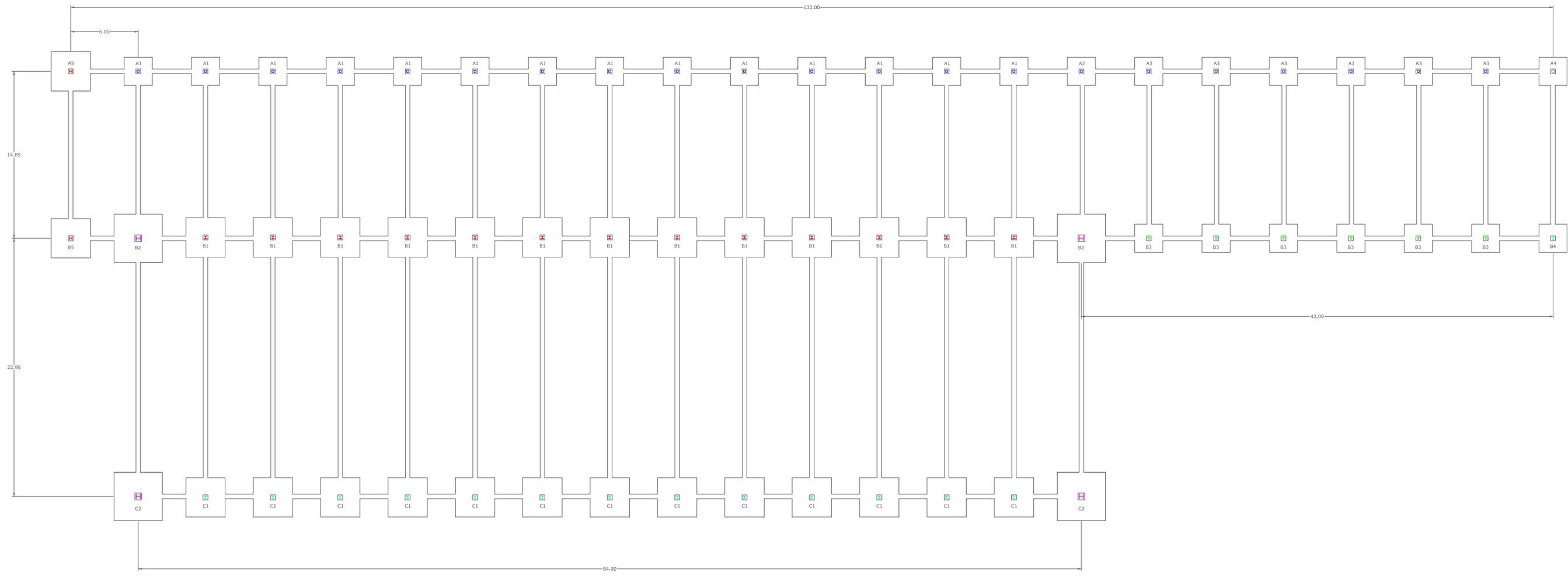


LATERAL IZQUIERDO



LATERAL DERECHO

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR	DENOM. PLANO: ALZADOS Y VISTAS LATERALES
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS	PLANO Nº: 9
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA	ESCALA: 1:250
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA FECHA: ABRIL/2016



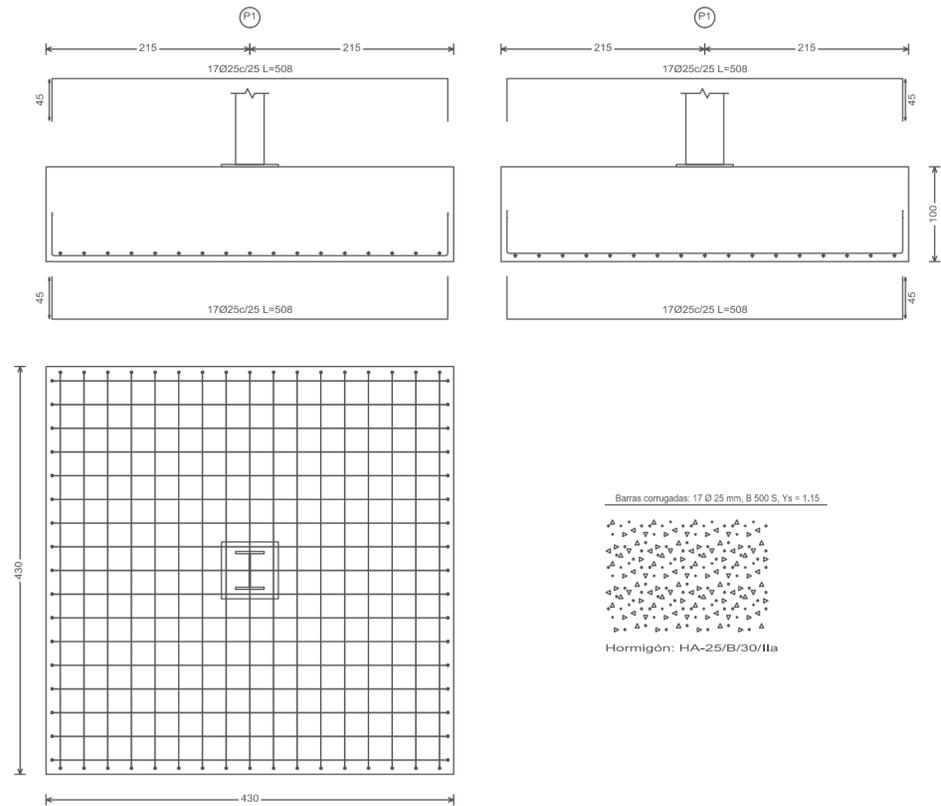
NOMENCLATURA Y COLORES DE LOS DIFERENTES PILARES

HEB 400	ZAPATA 4,3 x 4,3 x 1,0 m
	PLACA DE ANCLAJE 0,6 x 0,6 x 0,25 m
HEB 240	ZAPATA 3,4 x 3,4 x 0,8 m
	PLACA DE ANCLAJE 0,44 x 0,44 x 0,20 m
HEB 220	ZAPATA 3,4 x 3,4 x 0,8 m
	PLACA DE ANCLAJE 0,44 x 0,44 x 0,20 m
HEB 180	ZAPATA 2,5 x 2,5 x 0,7 m
	PLACA DE ANCLAJE 0,42 x 0,42 x 0,20 m
TUBO 220	ZAPATA 2,5 x 2,5 x 0,7 m
	PLACA DE ANCLAJE 0,42 x 0,42 x 0,20 m
TUBO 200	ZAPATA 2,5 x 2,5 x 0,7 m
	PLACA DE ANCLAJE 0,42 x 0,42 x 0,20 m

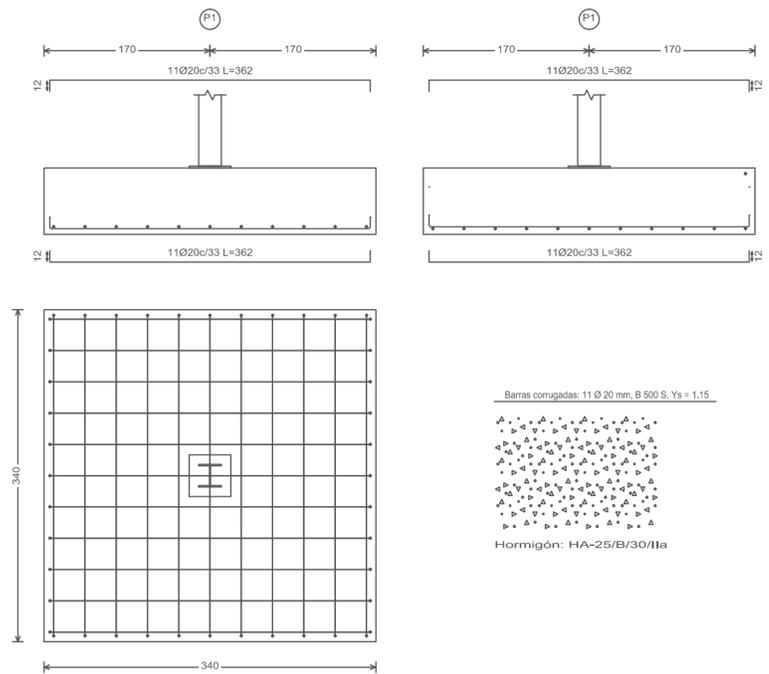
LETRA NUMERO DISTRIBUCION DE LOS PILARES

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: CIMENTACION
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 10
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:250
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016

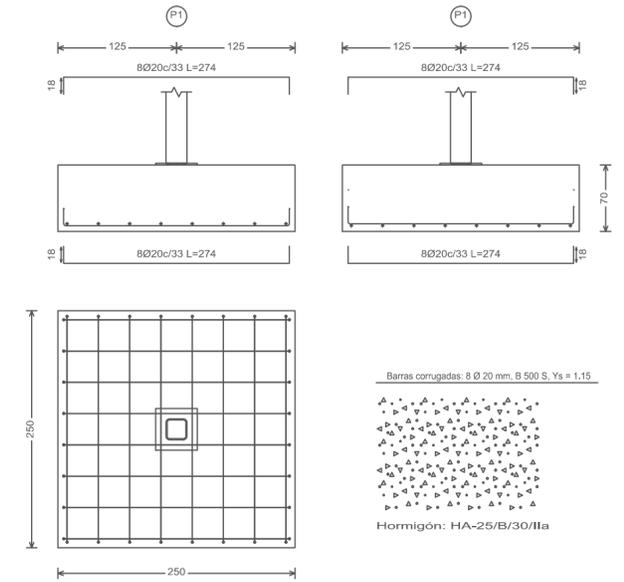
ZAPATA TIPO I
PILARES:
HEB 400



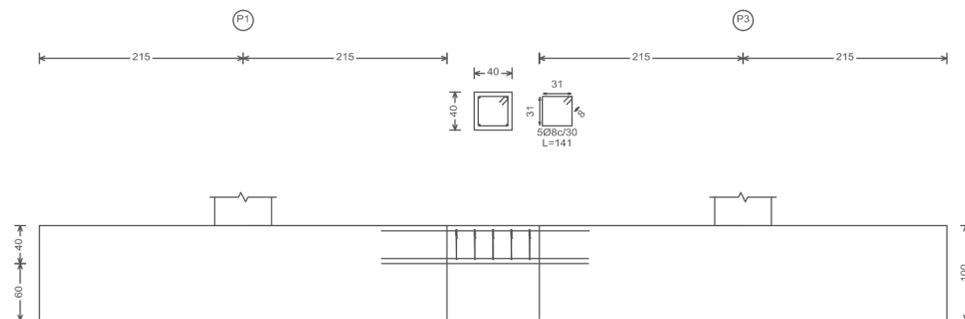
ZAPATA TIPO II
PILARES:
HEB 240
HEB 220



ZAPATA TIPO III
PILARES:
HEB 180
TUBO 220
TUBO 200



VIGAS DE ATADO



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE MECANICA DE LOS MEDIOS
CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS

DENOM. PLANO:
ZAPATAS Y
VIGAS DE ATADO

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS
NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA
LOCALIDAD DE PALENCIA

PLANO Nº:
11

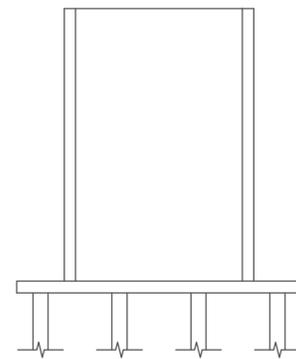
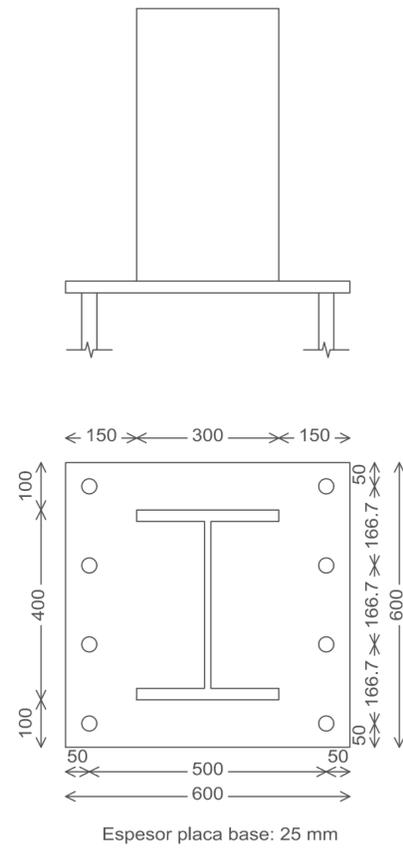
ALUMNO:
RODRIGO DONIS FERNANDEZ

FIRMA

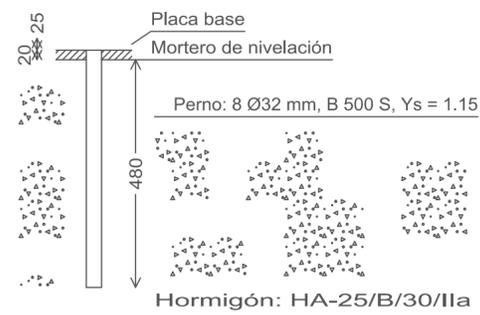
ESCALA: 1:50

FECHA: ABRIL/2016

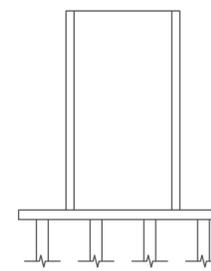
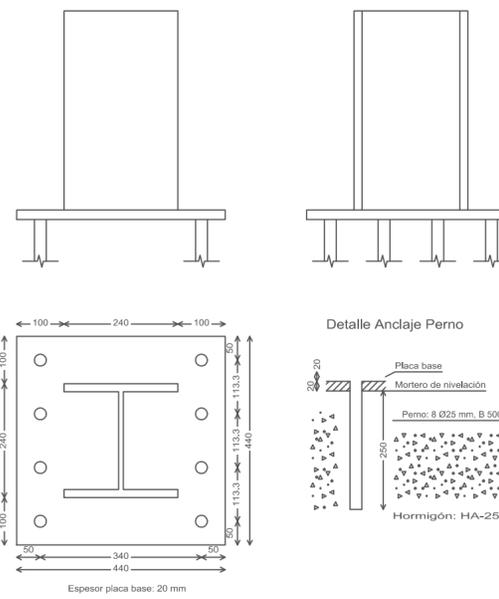
PLACAS DE ANCLAJE TIPO I
PILARES:
HEB 400



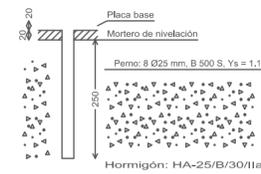
Detalle Anclaje Perno



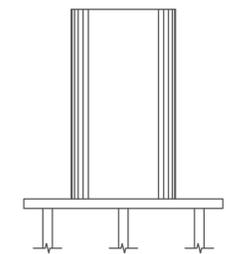
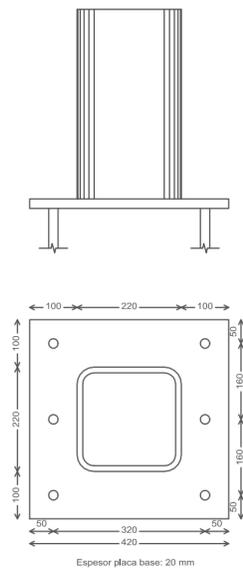
PLACAS DE ANCLAJE TIPO II
PILARES:
HEB 240
HEB 220



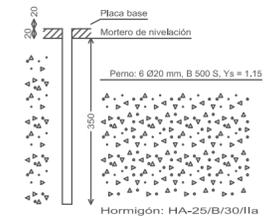
Detalle Anclaje Perno



PLACAS DE ANCLAJE TIPO III
PILARES:
HEB 180
TUBO 220
TUBO 200



Detalle Anclaje Perno



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE MECANICA DE LOS MEDIOS
CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS

DENOM. PLANO:
PLACAS DE
ANCLAJE

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS
NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA
LOCALIDAD DE PALENCIA

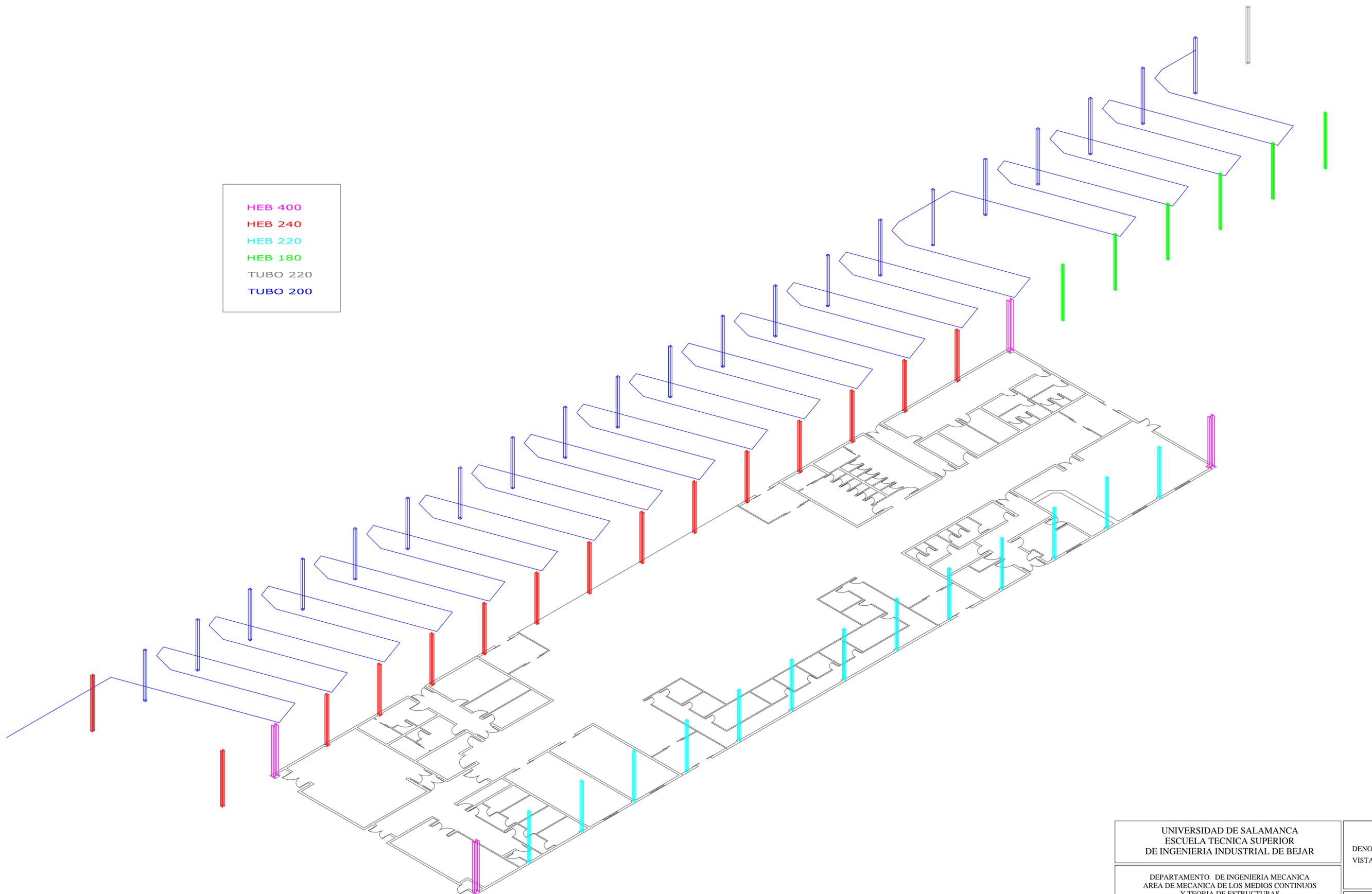
PLANO N°:
12

ALUMNO:
RODRIGO DONIS FERNANDEZ

FIRMA

ESCALA: 1:10

FECHA: ABRIL/2016

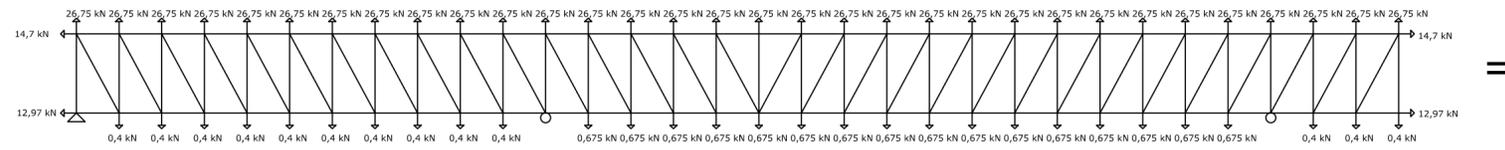


- HEB 400
- HEB 240
- HEB 220
- HEB 180
- TUBO 220
- TUBO 200

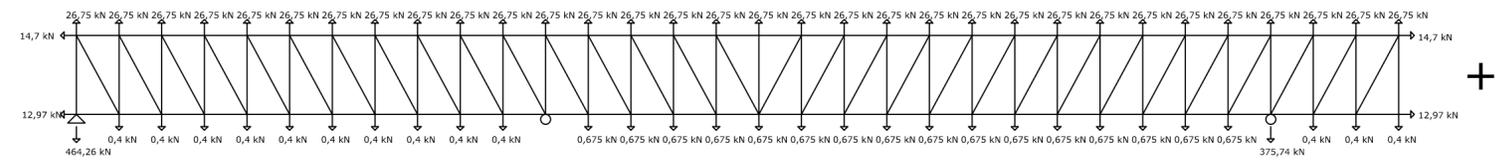
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: VISTA PILARES 3D
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 13
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:200
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016

CELOSIA 41,85 m

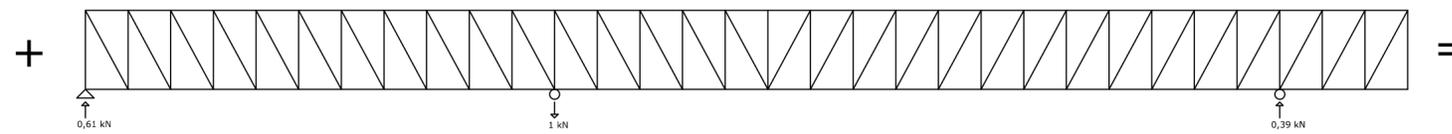
CELOSIA HIPERESTATICA



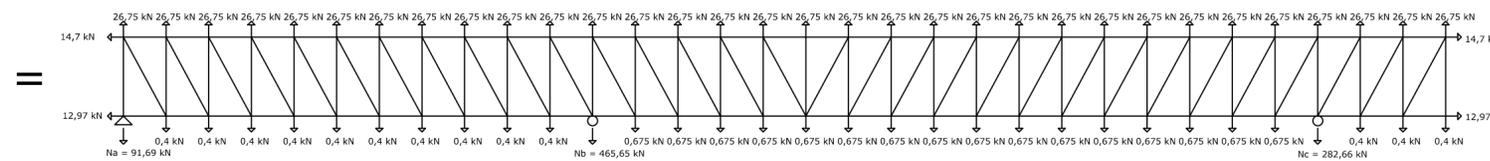
CASO 1: CELOSIA ISOSTATICA



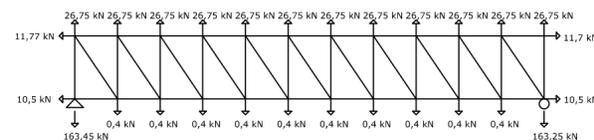
CASO 2



ESFUERZOS CELOSIA 41,85 m



CELOSIA 14,85 m



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE MECANICA DE LOS MEDIOS
CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS

DENOM. PLANO:
ESFUERZOS
CELOSIAS

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS
NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA
LOCALIDAD DE PALENCIA

PLANO N°:
14

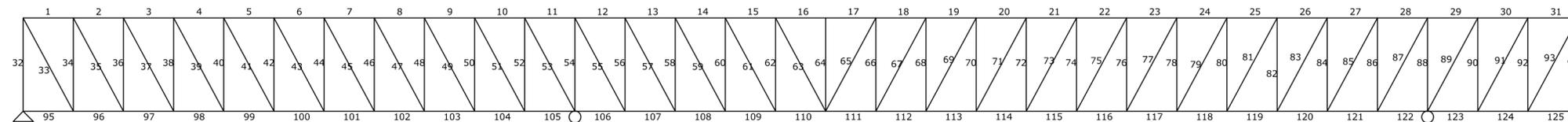
ALUMNO:
RODRIGO DONIS FERNANDEZ

FIRMA

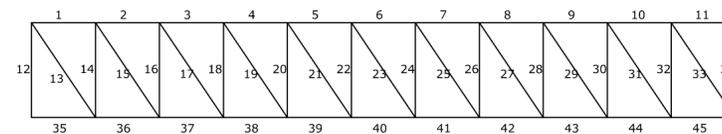
ESCALA: 1:150

FECHA: ABRIL/2016

NUMERACION BARRAS CELOSIA 41,85 m



NUMERACION BARRAS CELOSIA 14,85 m



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL
 DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE MECANICA DE LOS MEDIOS
 CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS

DENOM. PLANO:
 NUMERACION
 BARRAS

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS
 NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA
 LOCALIDAD DE PALENCIA

PLANO N°:
15

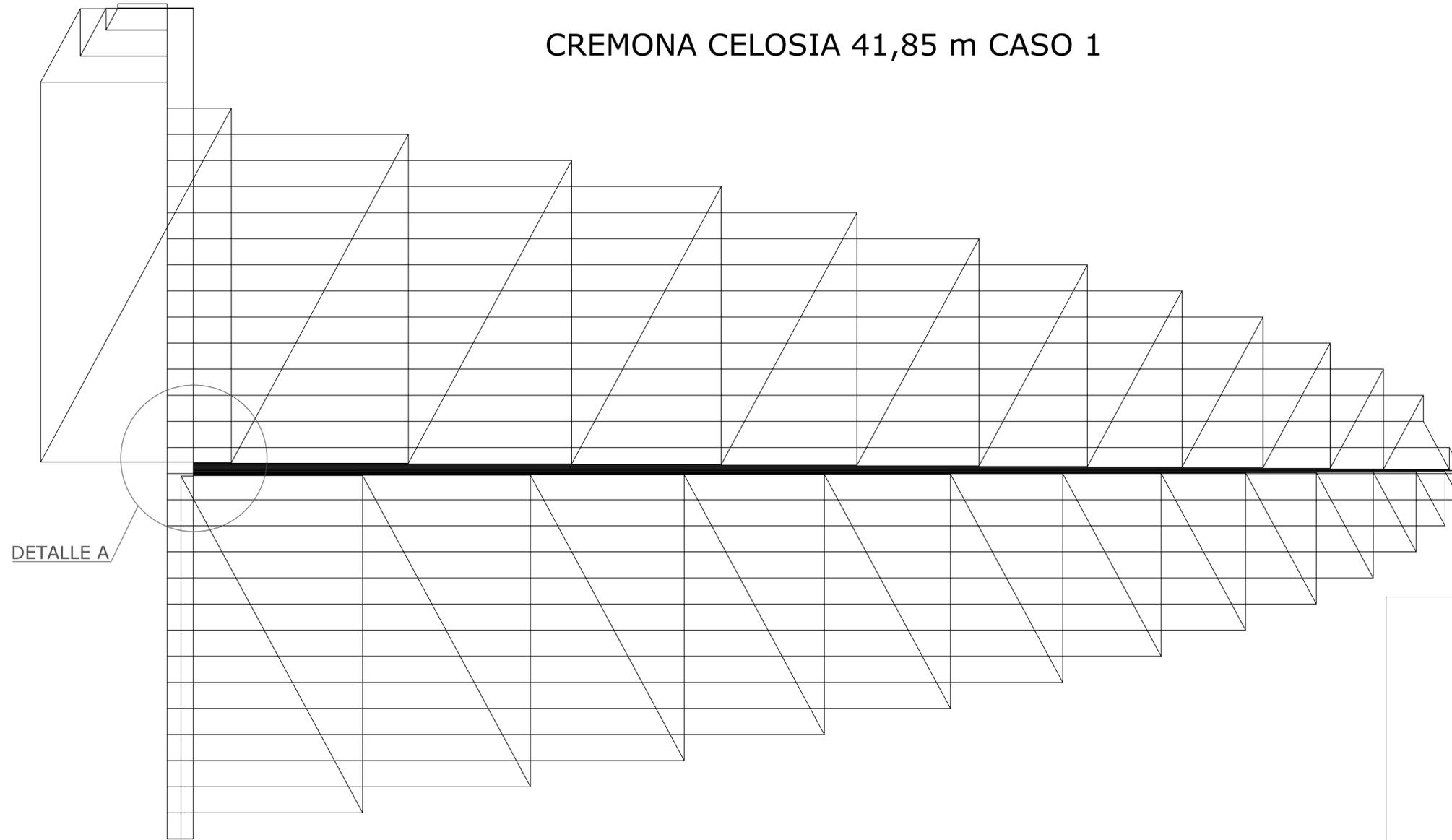
ALUMNO:
 RODRIGO DONIS FERNANDEZ

FIRMA

ESCALA: 1:100

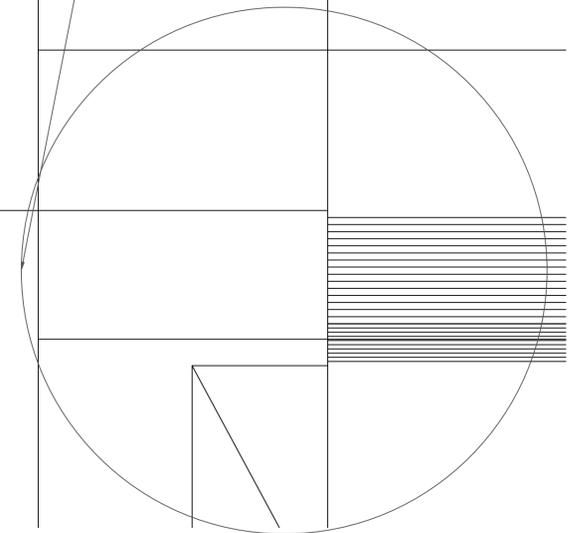
FECHA: ABRIL/2016

CREMONA CELOSIA 41,85 m CASO 1



ESCALA 1:600

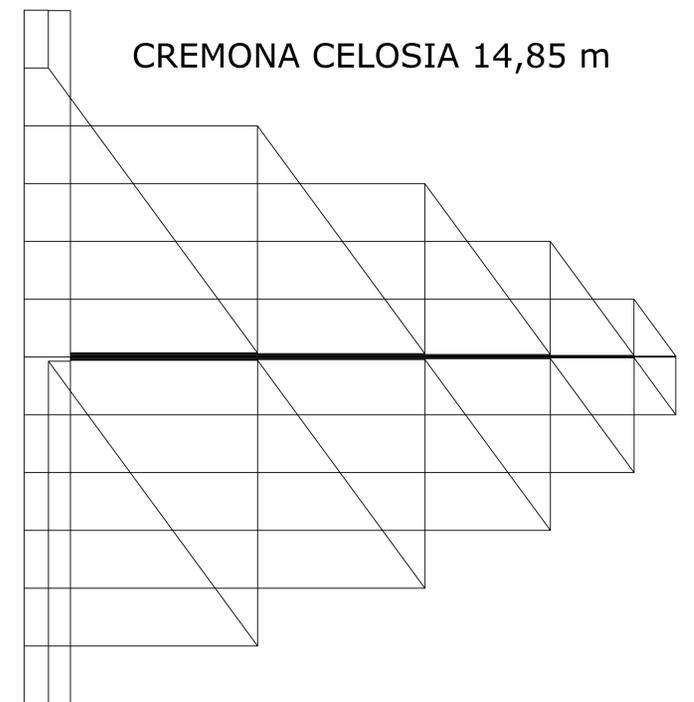
DETALLE A



ESCALA 1:100

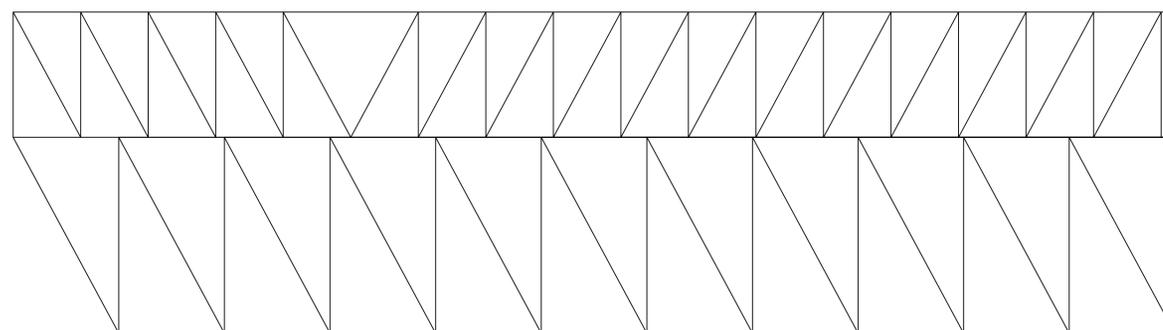
DETALLE A

CREMONA CELOSIA 14,85 m



ESCALA 1:500

CELOSIA 41.85 m CASO 2



ESCALA 1:30

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA
AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS
Y TEORIA DE ESTRUCTURAS

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION
DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

ALUMNO:
RODRIGO DONIS FERNANDEZ

FIRMA

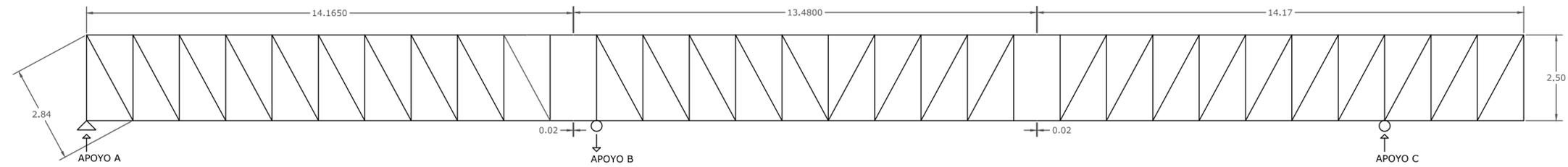
DENOM. PLANO:
METODO DE
CREMONA

PLANO Nº:
16

ESCALA: 1:Var

FECHA: ABRIL/2016

DESPIECE CELOSIA 41,85 m, EN 3 PARTES

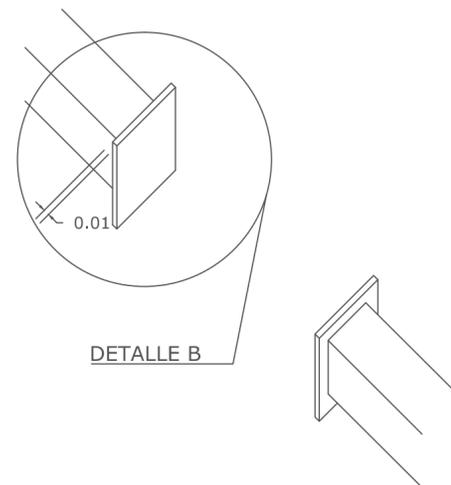
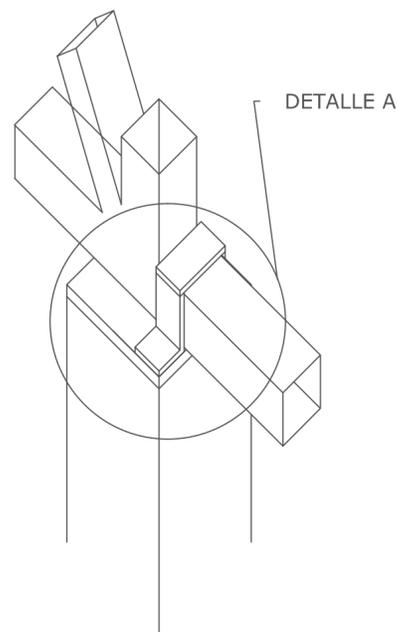
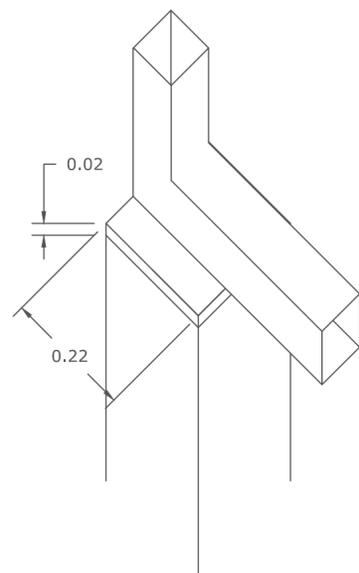


ESCALA 1:100

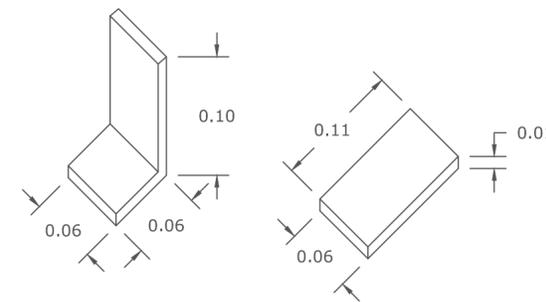
APOYO A

APOYO B y C

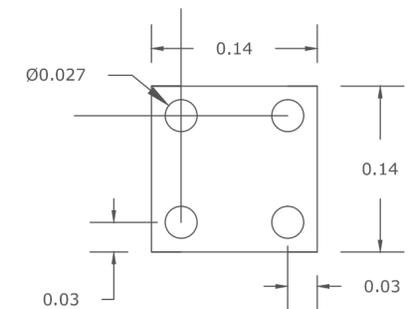
UNION CELOSIAS



ESCALA 1:8



DETALLE A



DETALLE B

ESCALA 1:4

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE MECANICA DE LOS MEDIOS
CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS

DENOM. PLANO:
DETALLES
CELOSIA

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS
NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA
LOCALIDAD DE PALENCIA

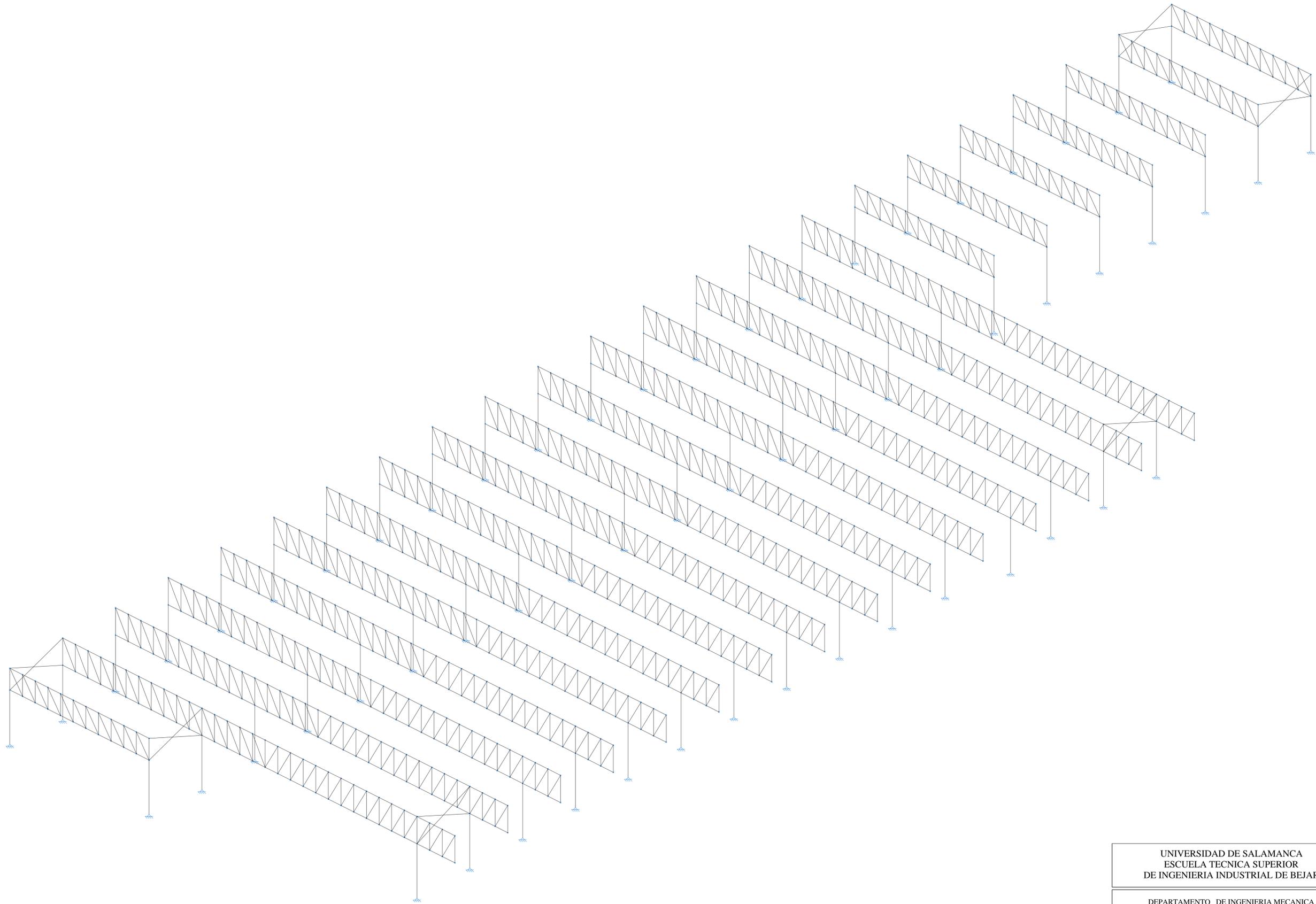
PLANO N°:
17

ALUMNO:
RODRIGO DONIS FERNANDEZ

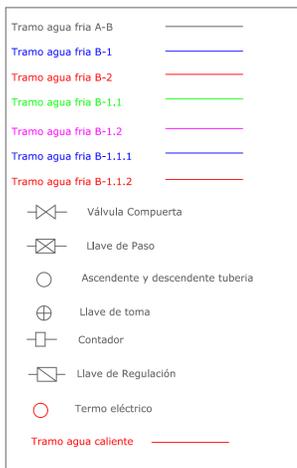
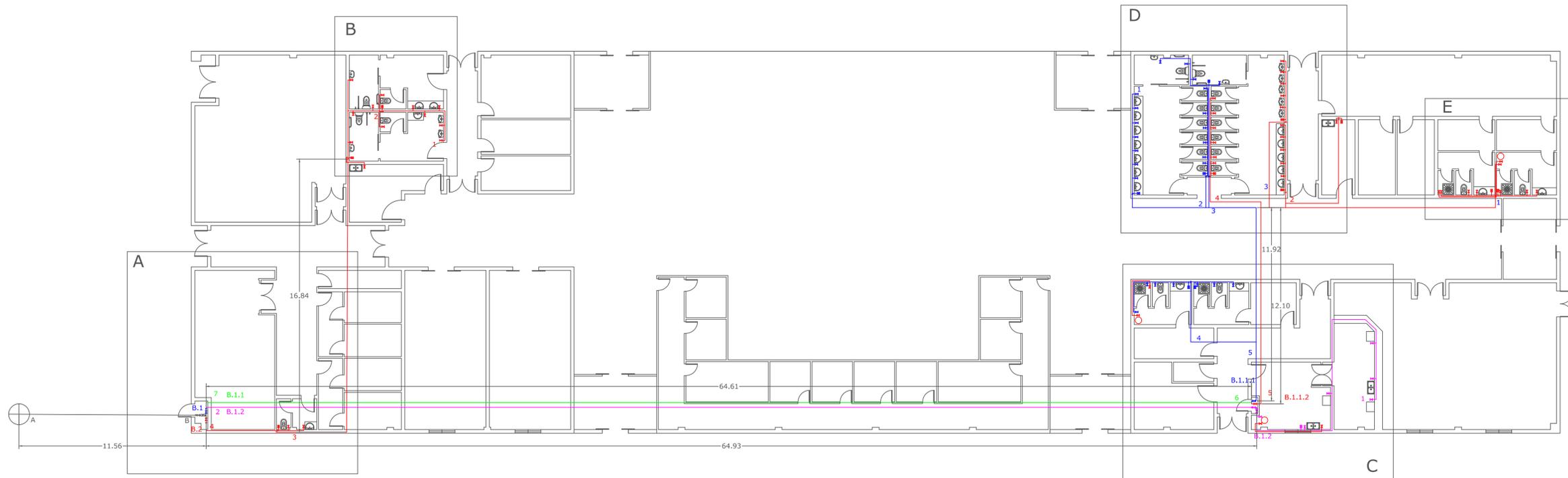
FIRMA

ESCALA: 1:Var

FECHA: ABRIL/2016

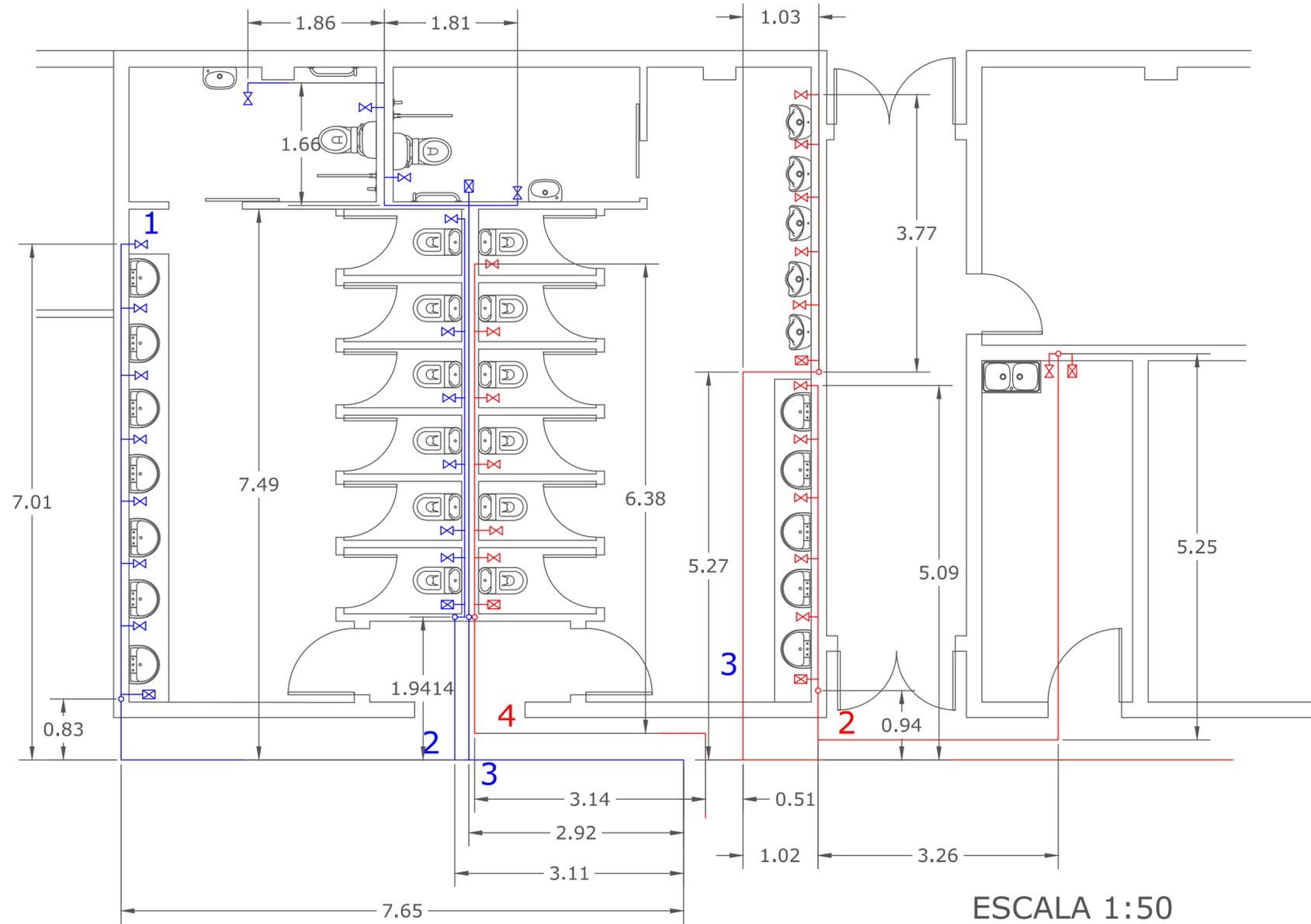


UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: VISTA 3D
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 18
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: SE
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016

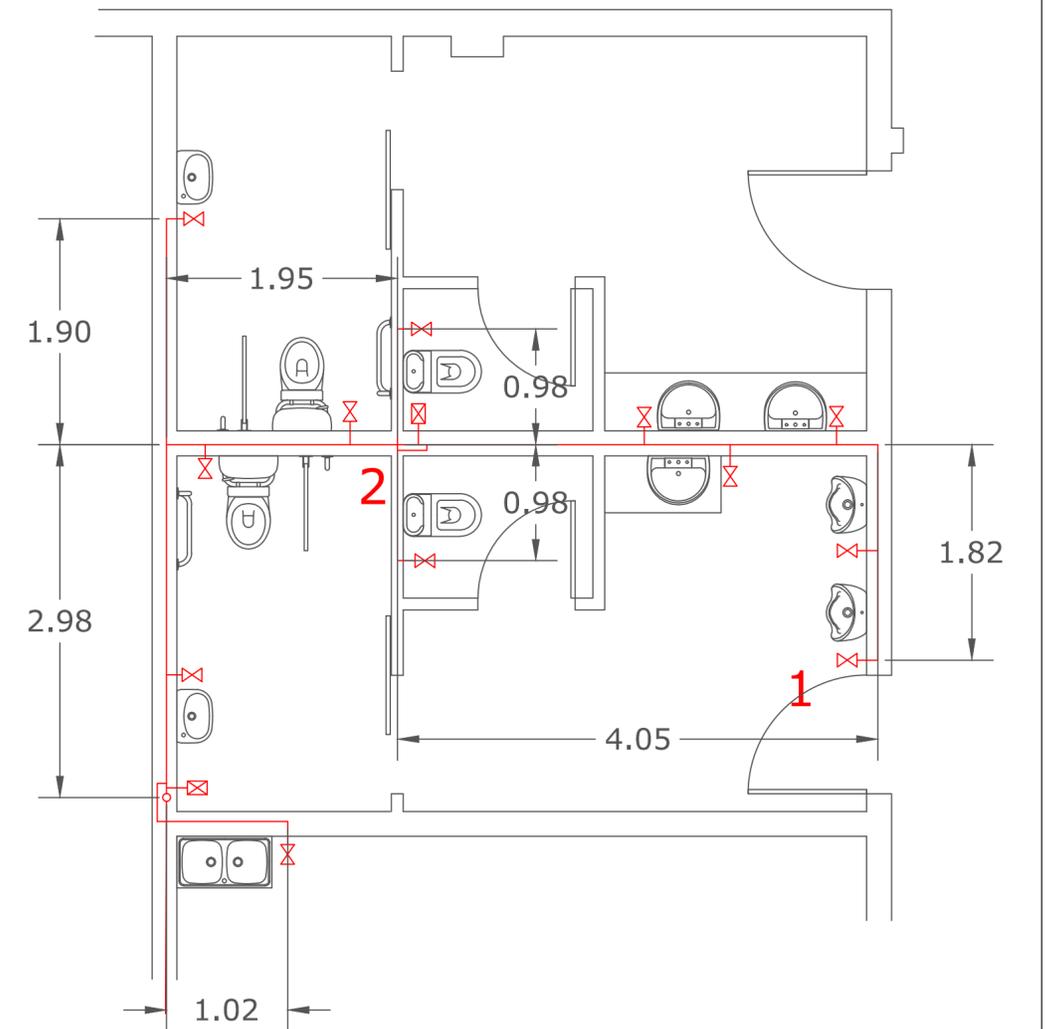


UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: FONTANERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 19
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:200
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016

ZONA D



ZONA B



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL
 DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE MECANICA DE LOS MEDIOS
 CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS

DENOM. PLANO:
 FONTANERIA
 ZONAS B y D

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS
 NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA
 LOCALIDAD DE PALENCIA

PLANO N°:
20

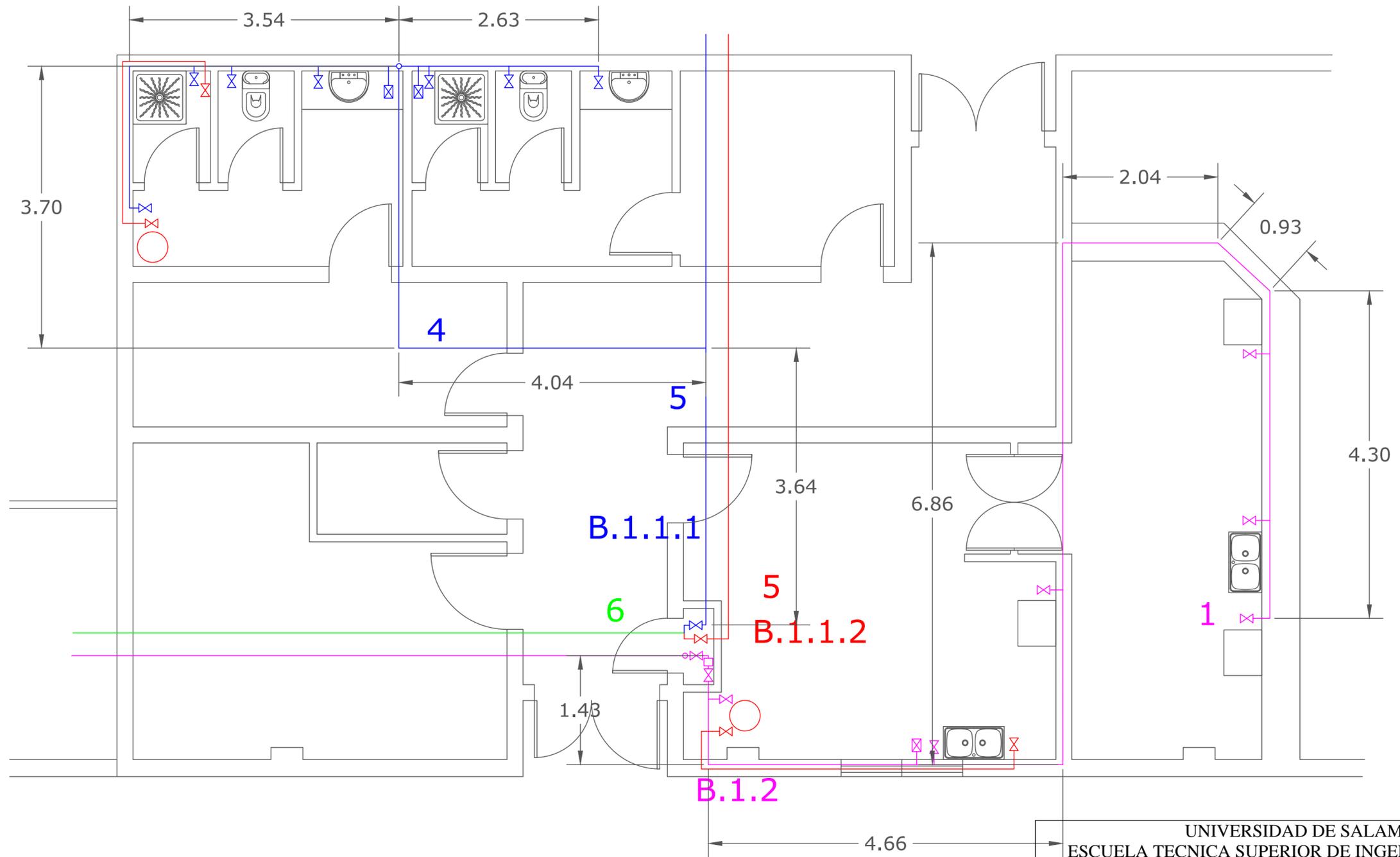
ALUMNO:
 RODRIGO DONIS FERNANDEZ

FIRMA

ESCALA: 1:Var

FECHA: ABRIL/2016

ZONA C



ESCALA 1:40

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR	
DEPARTAMENTO DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS	DENOM. PLANO: FONTANERIA ZONA C
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA	PLANO N°: 21
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA
	ESCALA: 1:40
	FECHA: ABRIL/2016

ZONA A

7 B.1.1

B.1

2 B.1.2

B

0.95

B.2

4

3

ESCALA 1:20

ZONA E

1.94

3.36

1

2.56

ESCALA 1:40

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL
 DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE MECANICA DE LOS MEDIOS
 CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS

DENOM. PLANO:
 FONTANERIA
 ZONAS A y E

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS
 NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA
 LOCALIDAD DE PALENCIA

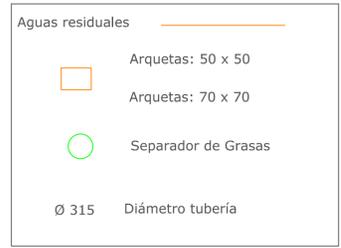
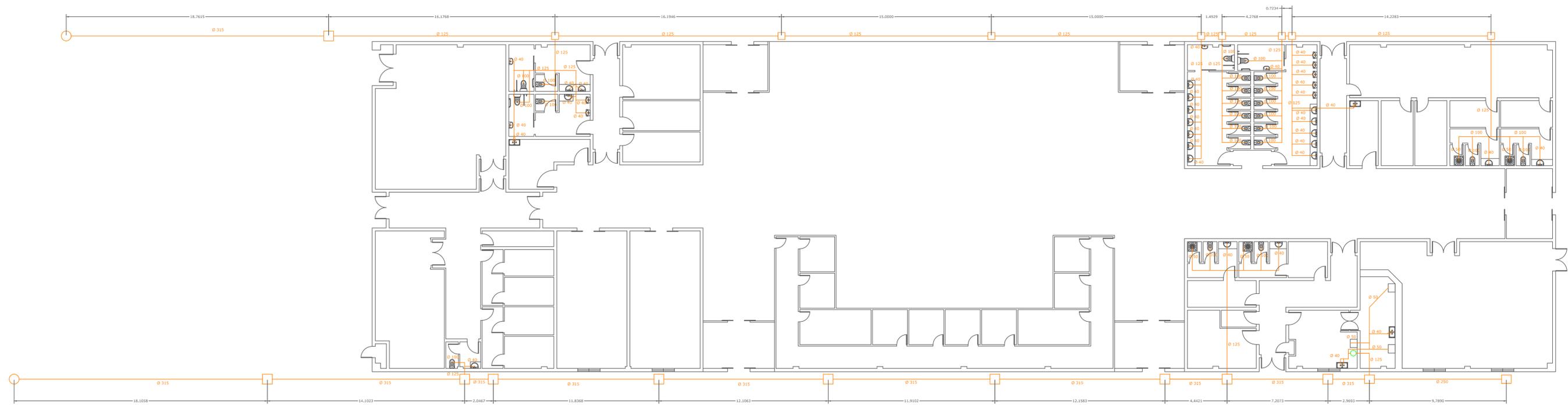
PLANO N°:
 22

ALUMNO:
 RODRIGO DONIS FERNANDEZ

FIRMA

ESCALA: 1:Var

FECHA: ABRIL/2016

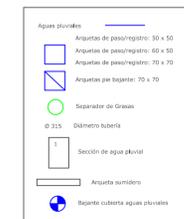


UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: SANEAMIENTO - AGUAS RESIDUALES
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 23
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:200
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016

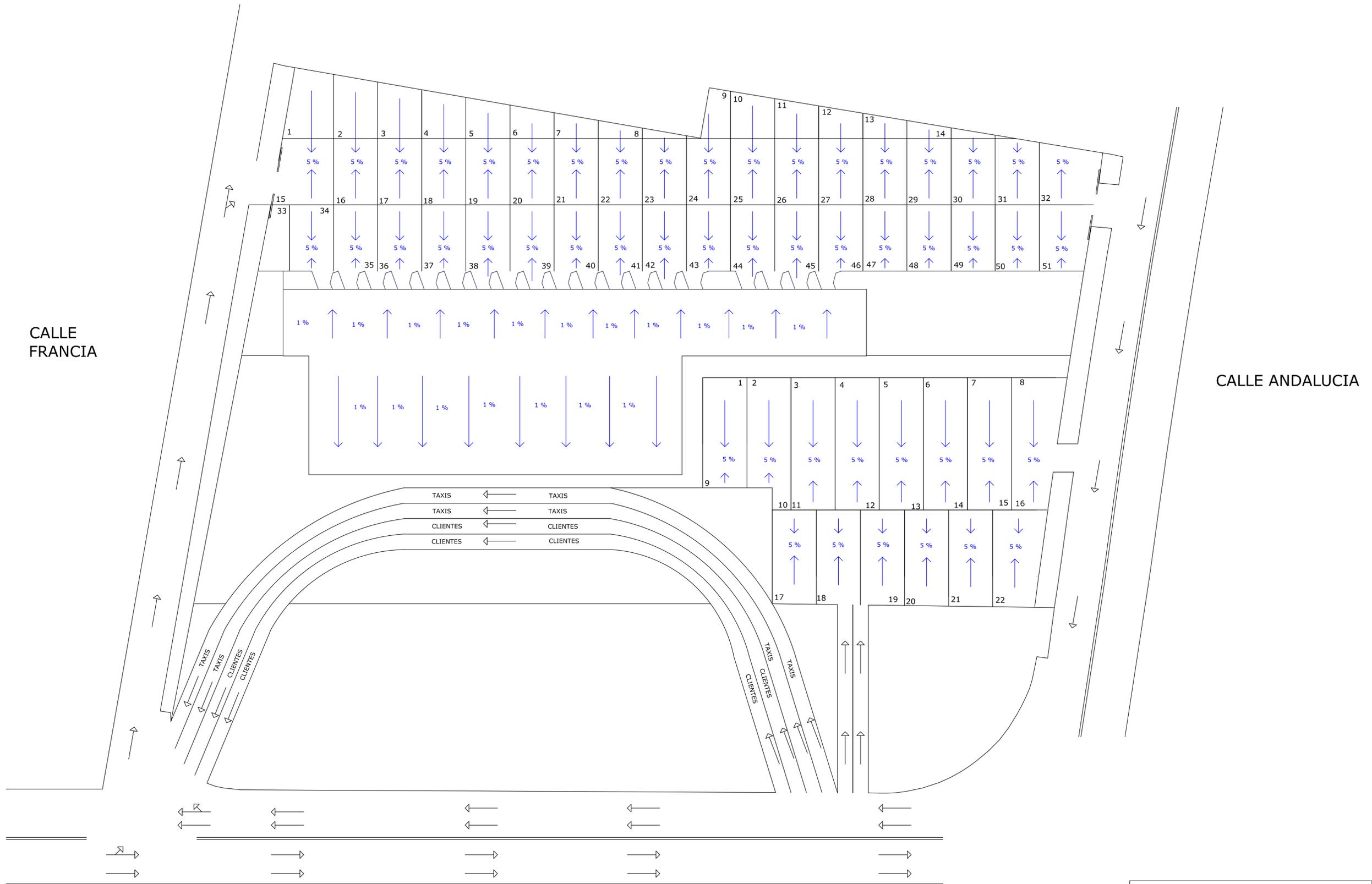
CALLE FRANCIA

CALLE ANDALUCIA

AVENIDA CATALUÑA



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: SANEAMIENTO - AGUAS PLUVIALES
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 24
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:600
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016

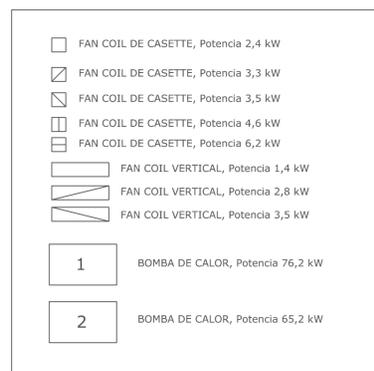
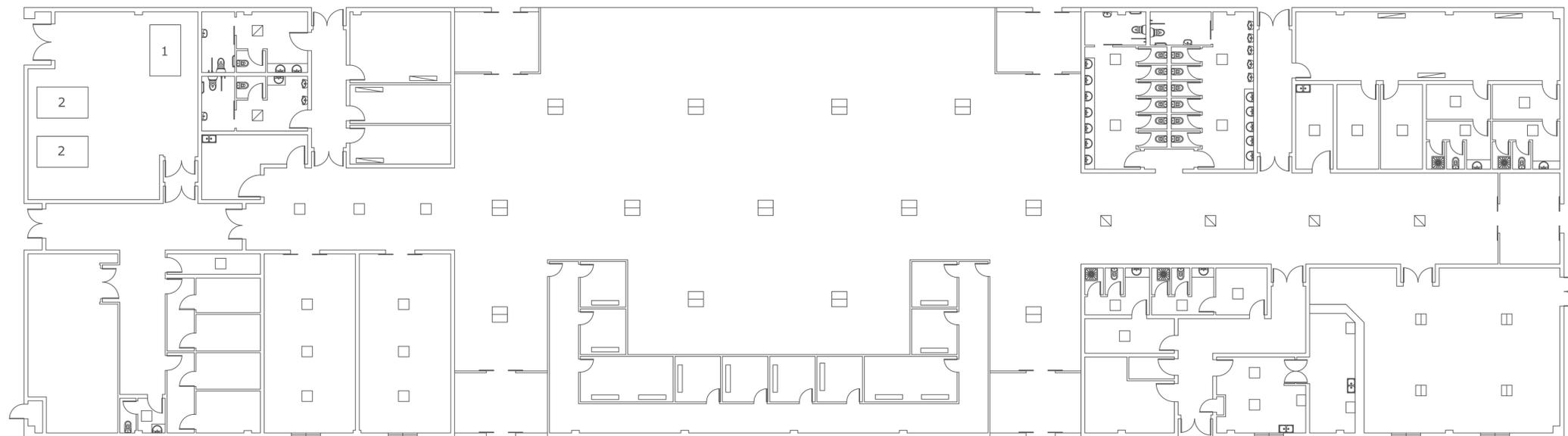


CALLE FRANCIA

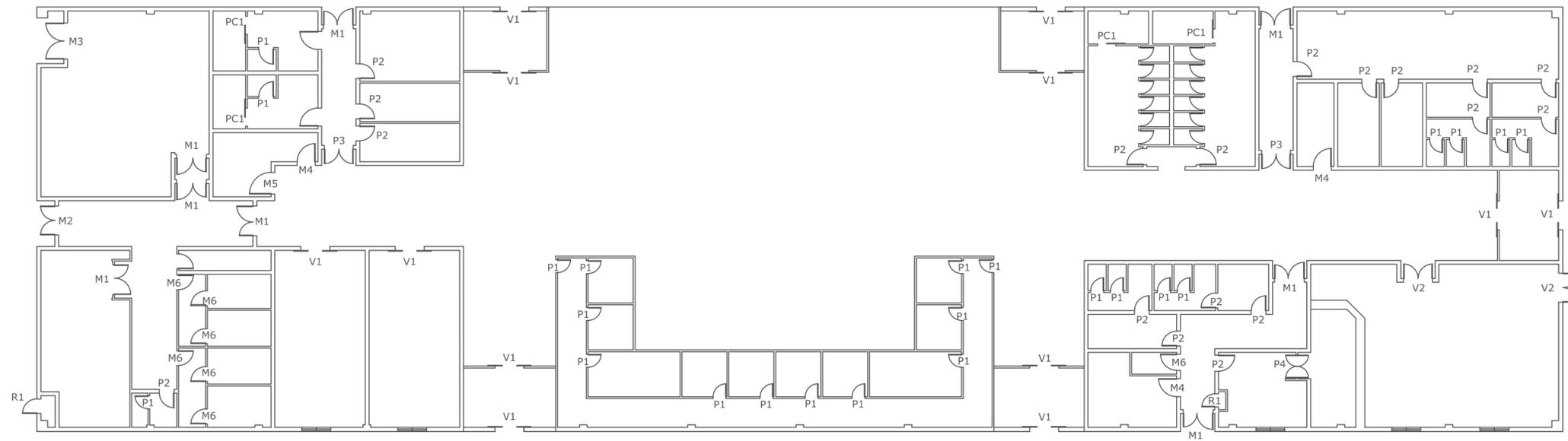
CALLE ANDALUCIA

AVENIDA CATALUÑA

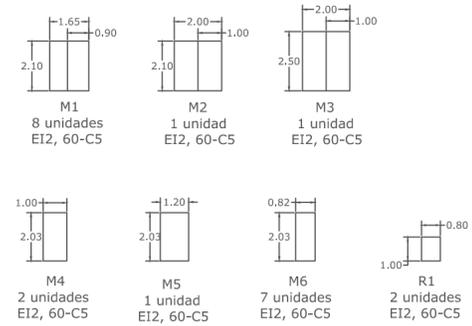
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: SANEAMIENTO - DIRECCION AGUAS PLUVIALES
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 25
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:600
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016



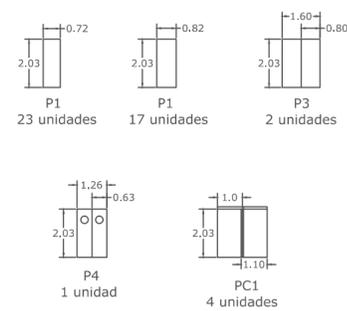
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: CLIMATIZACION
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 26
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:200
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016



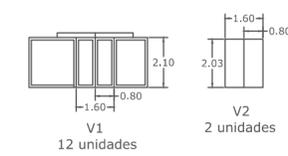
CARPINTERIA METALICA, PUERTAS



CARPINTERIA DE MADERA, PUERTAS



CARPINTERIA DE VIDRIO, PUERTAS



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL
 DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE MECANICA DE LOS MEDIOS
 CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS

DENOM. PLANO:
 CARPINTERIA

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS
 NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA
 LOCALIDAD DE PALENCIA

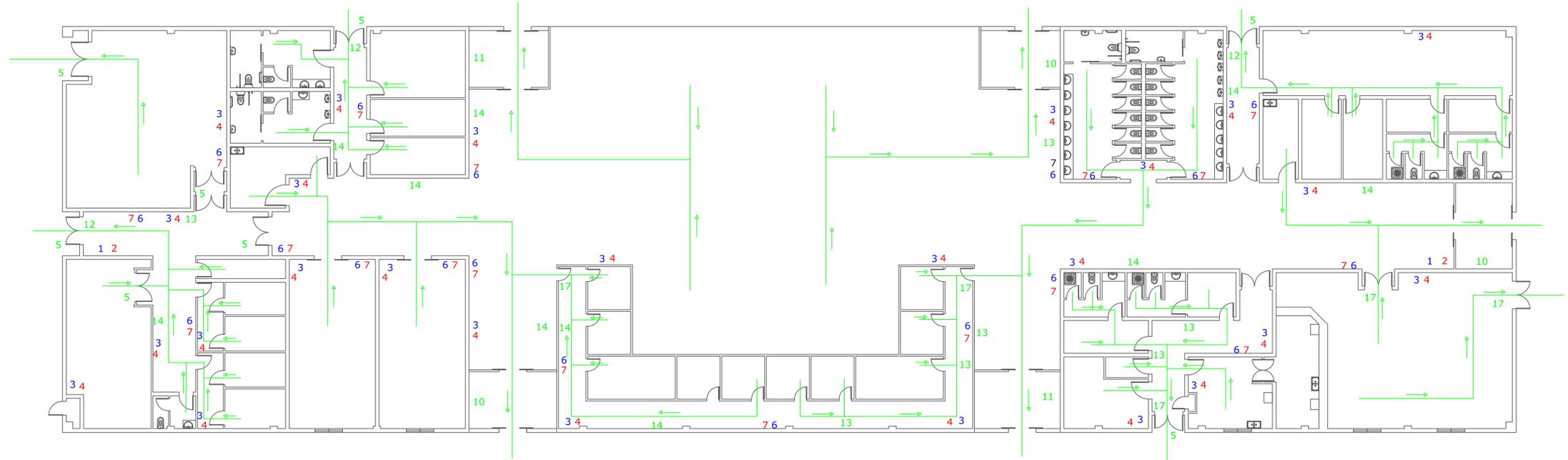
PLANO N°:
 27

ALUMNO:
 RODRIGO DONIS FERNANDEZ

FIRMA

ESCALA: 1:200

FECHA: ABRIL/2016



1		BIES	8		13	
2		Cartel Fotoluminiscente Boca de incendios	9		14	
3		Extintor Portátiles, eficacia 21A-113B	10		15	
4		Cartel Fotoluminiscente Extintor	11		16	
5		Puerta EI2 60-C5	12		17	
6		Pulsador de Alarma de incendios				
7		Cartel Fotoluminiscente Pulsador de Alarma				
		Recorrido de Evacuación				

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA
AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS
Y TEORIA DE ESTRUCTURAS

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION
DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

ALUMNO:
RODRIGO DONIS FERNANDEZ

FIRMA

DENOM. PLANO:
INSTALACION DE
SEGURIDAD
INCENDIO

PLANO Nº:
28

ESCALA: 1:200

FECHA: ABRIL/2016

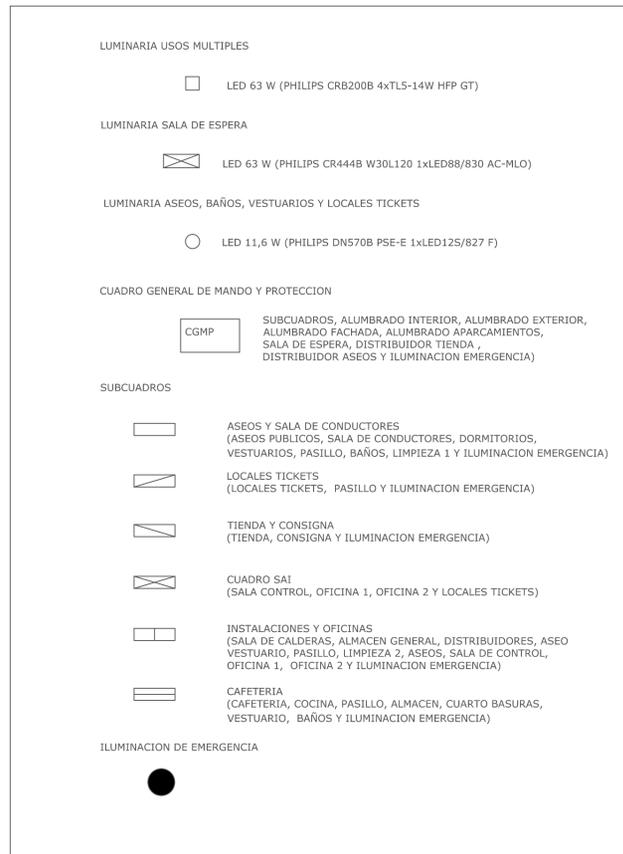
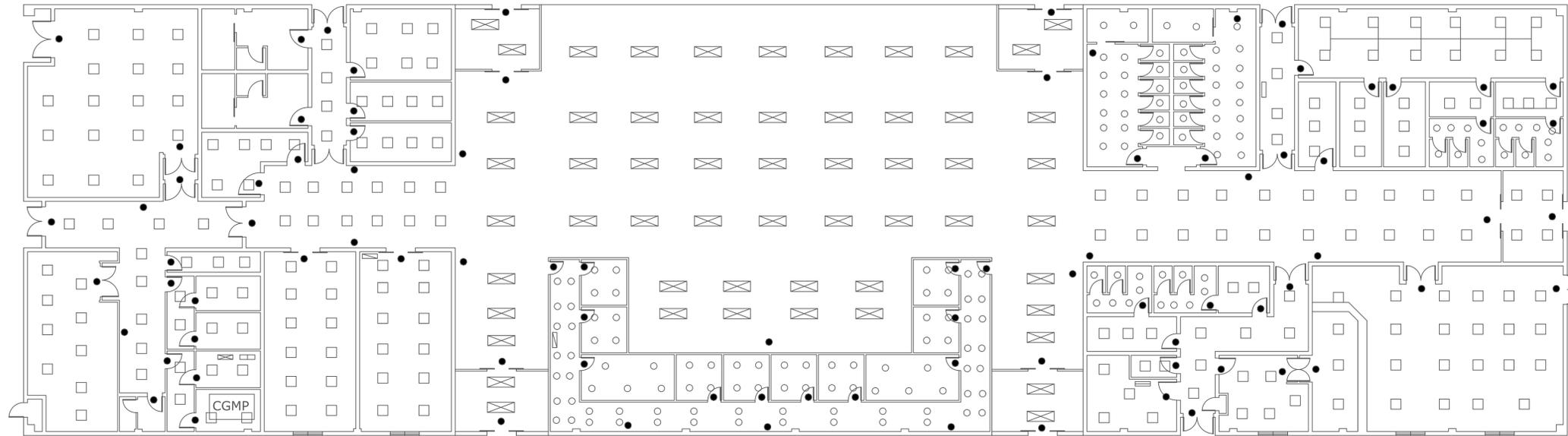
CALLE FRANCIA

CALLE ANDALUCIA

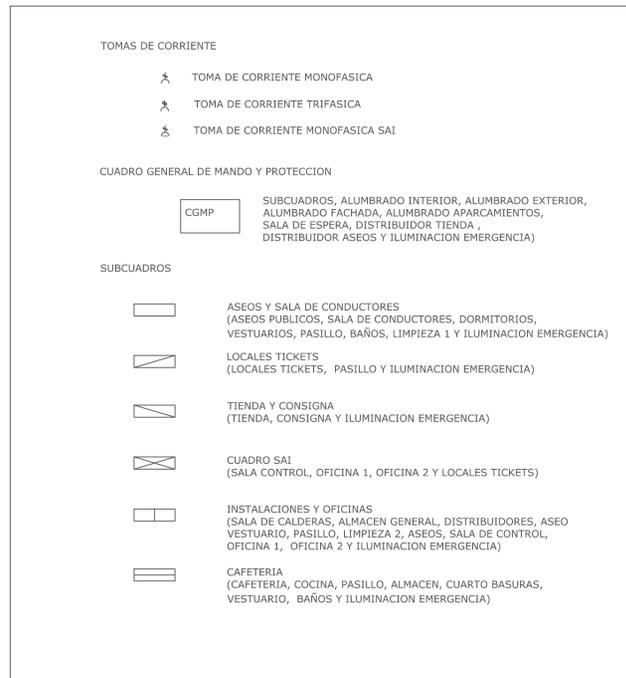
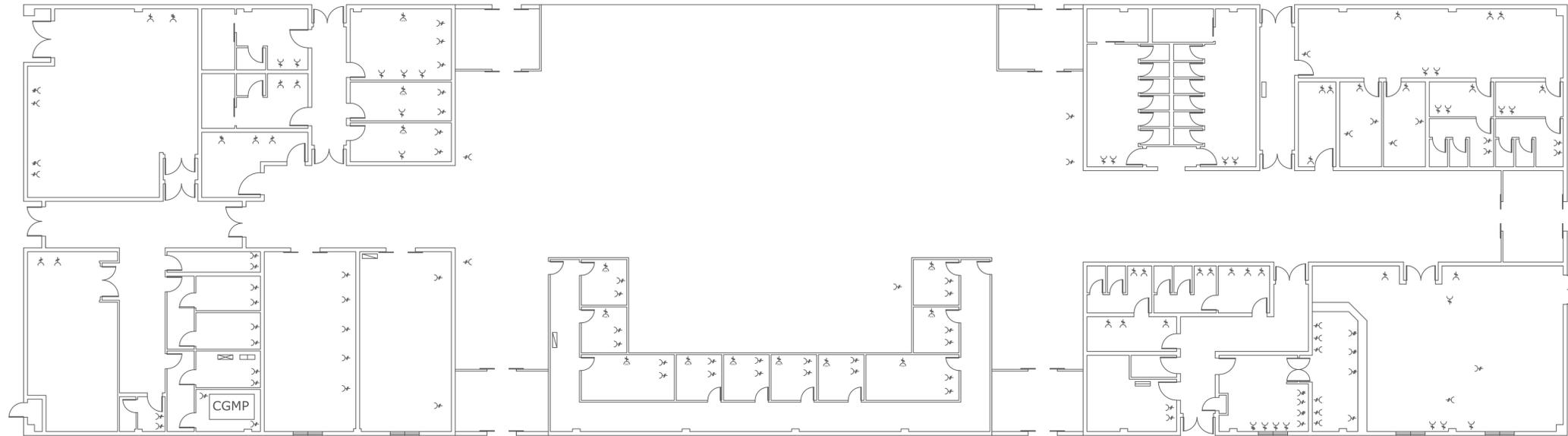
AVENIDA CATALUÑA

LUMINARIA DARSENAS	☐ LED 120 W (PHILIPS BVP120 1xLED120/NW)
LUMINARIA PARCELA INTERIOR	☒ LED 78 W (PHILIPS BPP436 TT15 1xGRN 101/830 DK)
LUMINARIA FACHADA	☑ LED 26,4 W (PHILIPS BCP462 1xLED+HB/RGB + ZCP462 BSP A10-41) ☒ LED 78 W (PHILIPS BPP436 TT15 1xGRN 101/830 DK)
LUMINARIA APARCAMIENTOS	☒ LED 78 W (PHILIPS BPP436 TT15 1xGRN 101/830 DK)
CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION	☐
ACOMETIDA	☐

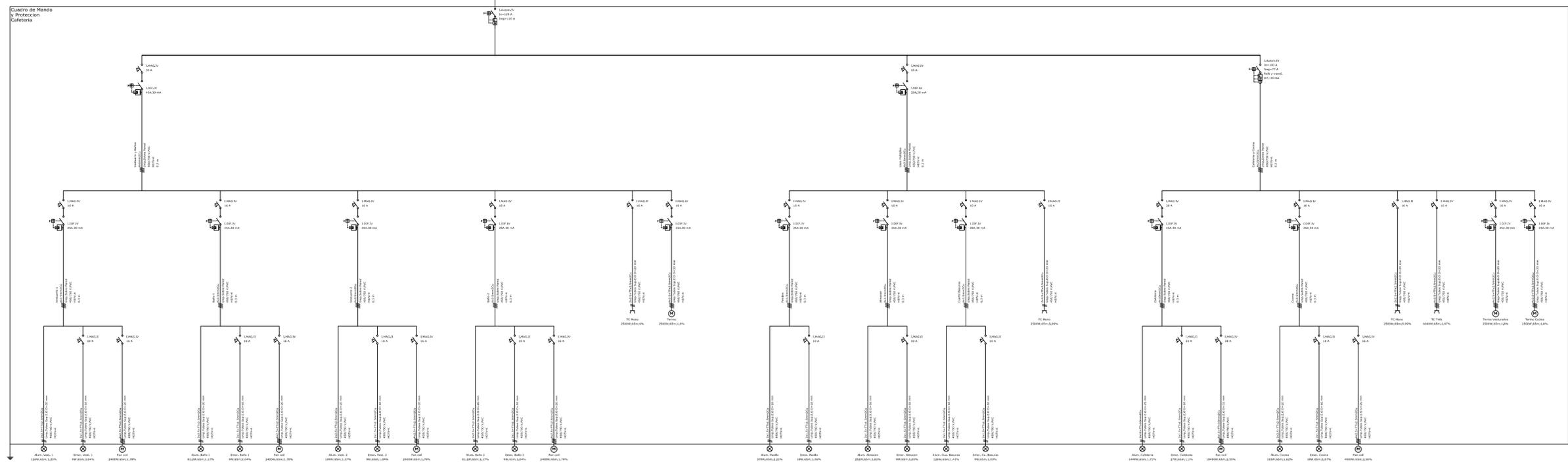
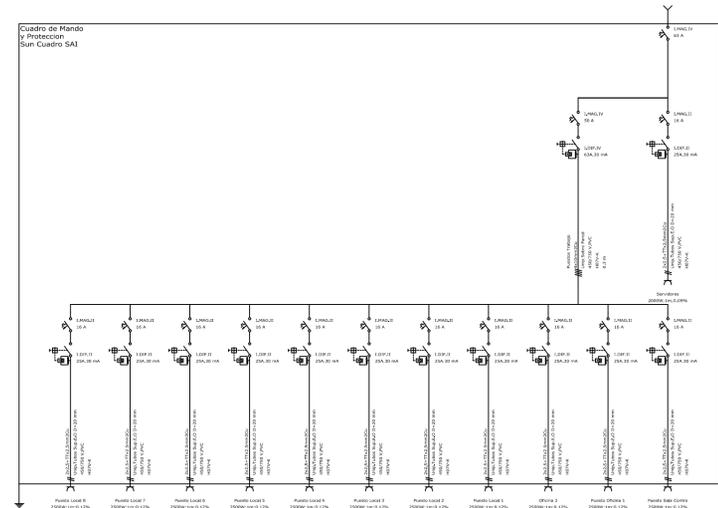
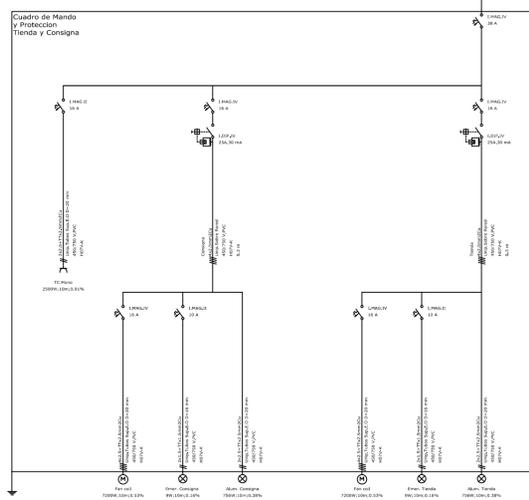
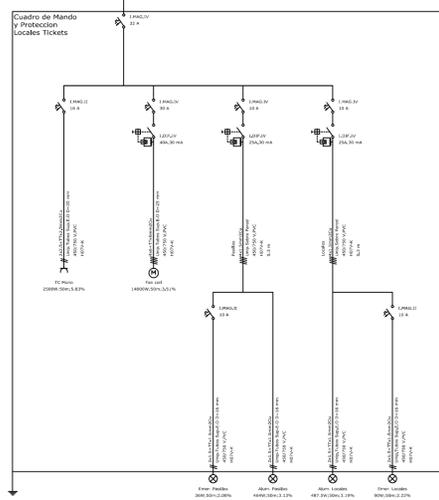
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: ALUMBRADO EXTERIOR
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 29
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:600
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016



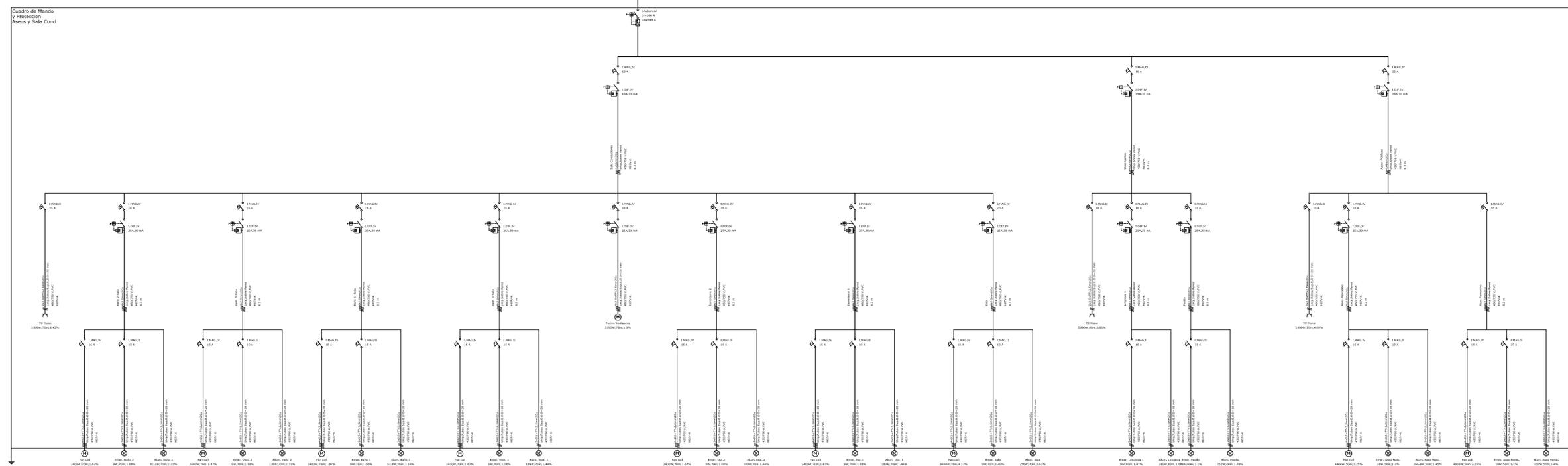
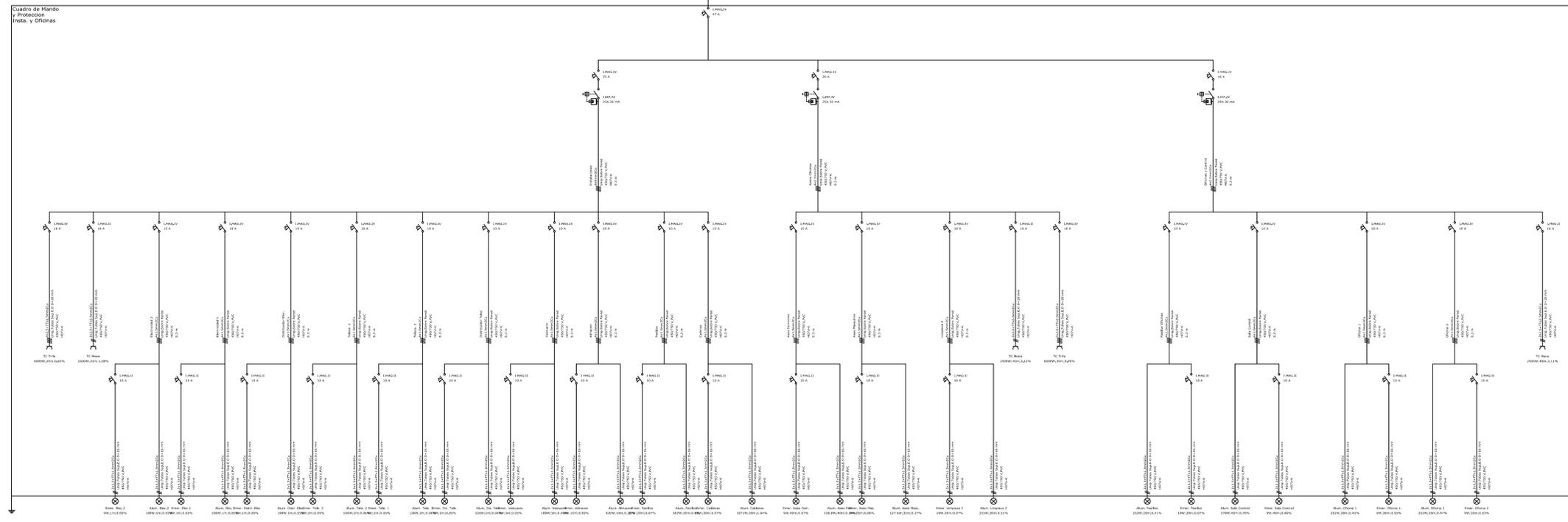
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR	DENOM. PLANO: ALUMBRADO INTERIOR Y EMERGENCIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS	PLANO Nº: 30
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA	ESCALA: 1:200
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA FECHA: ABRIL/2016



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: TOMAS DE CORRIENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 31
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:200
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: ESQUEMA UNIFILAR: SUBCUADROS 1
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 33
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:Var
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: ESQUEMA UNIFILAR: SUBCUADROS 2
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 34
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:Var
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016

TOMO V

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD
DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández

Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

Según figura en el Código Técnico de la Edificación CTE, aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento de edificio para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

INDICE

1	PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVA	6
1.1	Disposiciones Generales.....	6
1.1.1	Disposiciones de carácter general.....	6
1.1.1.1	Objeto del Pliego de Condiciones	6
1.1.1.2	Contrato de obra	6
1.1.1.3	Documentación del contrato de obra	6
1.1.1.4	Proyecto Arquitectónico	6
1.1.1.5	Reglamentación urbanística.....	7
1.1.1.6	Formalización del Contrato de Obra	7
1.1.1.7	Jurisdicción competente	7
1.1.1.8	Responsabilidad del Contratista.....	7
1.1.1.9	Accidentes de trabajo.....	7
1.1.1.10	Daños y perjuicios a terceros	8
1.1.1.11	Anuncios y carteles.....	8
1.1.1.12	Copia de documentos.....	8
1.1.1.13	Suministro de materiales	8
1.1.1.14	Hallazgos.....	8
1.1.1.15	Causas de rescisión del contrato de obra	9
1.1.1.16	Omisiones: Buena fe.....	9
1.1.2	Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	9
1.1.2.1	Accesos y vallados	10
1.1.2.2	Replanteo	10
1.1.2.3	Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	10
1.1.2.4	Orden de los trabajos.....	10
1.1.2.5	Facilidades para otros contratistas	10
1.1.2.6	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	10
1.1.2.7	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	11
1.1.2.8	Prorroga por causa de fuerza mayor.....	11
1.1.2.9	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	11

1.1.2.10	Trabajos defectuosos	11
1.1.2.11	Vicios ocultos.....	12
1.1.2.12	Procedencia de materiales, aparatos y equipos	12
1.1.2.13	Presentación de muestras.....	12
1.1.2.14	Materiales, aparatos y equipos defectuosos	12
1.1.2.15	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	13
1.1.2.16	Limpieza de las obras	13
1.1.2.17	Obras sin prescripciones explícitas	13
1.1.3	Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	13
1.1.3.1	Consideraciones de carácter general.....	13
1.1.3.2	Recepción provisional	14
1.1.3.3	Documentación final de la obra	14
1.1.3.4	Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	15
1.1.3.5	Plazo de garantía	15
1.1.3.6	Conservación de las obras recibidas provisionalmente	15
1.1.3.7	Recepción definitiva	15
1.1.3.8	Recepciones de trabajos cuya contrata hay sido rescindida.....	15
1.2	Disposiciones Facultativas.....	16
1.2.1	Definición y atribuciones de los agentes de la edificación	16
1.2.1.1	El Promotor	16
1.2.1.2	El Proyectista	16
1.2.1.3	El Constructor o Contratista.....	16
1.2.1.4	El Director de Obra.....	17
1.2.1.5	El Director de la Ejecución de la Obra	17
1.2.1.6	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	17
1.2.1.7	Los suministradores de productos	17
1.2.2	Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/39 (L.O.E.).....	17
1.2.3	Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97.....	17
1.2.4	La Dirección Facultativa.....	18
1.2.5	Visitas facultativas.....	18
1.2.6	Obligaciones de los agentes intervinientes.....	18

1.2.6.1	El Promotor	18
1.2.6.2	El Proyectista	19
1.2.6.3	El Constructor o Contratista	20
1.2.6.4	El Director de Obra	22
1.2.6.5	El Director de la Ejecución de la Obra	23
1.2.6.6	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	25
1.2.6.7	Los suministradores de productos	25
1.2.7	Documentación final de obra: Libro del Edificio	25
1.2.7.1	Los propietarios y los usuarios	26
1.3	Disposiciones Económicas	26
1.3.1	Definición	26
1.3.2	Contrato de obra	26
1.3.3	Criterio General	27
1.3.4	Fianzas	27
1.3.4.1	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	27
1.3.4.2	Devolución de las fianzas	27
1.3.4.3	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	27
1.3.5	De los precios	27
1.3.5.1	Precio básico	28
1.3.5.2	Precio unitario	28
1.3.5.3	Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	29
1.3.5.4	Gastos Generales.....	29
1.3.5.5	Beneficio Industrial.....	30
1.3.5.6	Presupuesto de Ejecución por Contrata.....	30
1.3.5.7	Precios contradictorios.....	30
1.3.5.8	Reclamación de aumento de precios	30
1.3.5.9	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	30
1.3.5.10	De la revisión de los precios contratados.....	30
1.3.5.11	Acopio de materiales.....	31
1.3.6	Obras por administración.....	31
1.3.7	Valoración y abono de los trabajos	31

1.3.7.1	Forma y plazos de abono de las obras	31
1.3.7.2	Relaciones valoradas y certificaciones	32
1.3.7.3	Mejora de obras libremente ejecutadas.....	32
1.3.7.4	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	32
1.3.7.5	Abono de trabajos especiales no contratados.....	32
1.3.7.6	Abonos de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	33
1.3.8	Indemnizaciones Mutuas	33
1.3.8.1	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.....	33
1.3.8.2	Demora de los pagos por parte del Promotor	33
1.3.9	Varios.....	33
1.3.9.1	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	33
1.3.9.2	Unidades de obra defectuosas.....	34
1.3.9.3	Seguro de obras.....	34
1.3.9.4	Conservación de la obra	34
1.3.9.5	Pago de arbitrios	34
1.3.10	Retenciones en concepto de garantía.....	34
1.3.11	Plazos de ejecución: Planning de obra	35
1.3.12	Liquidación económica de las obras	35
1.3.13	Liquidación final de la Obra.....	35
2	PLIEGO DE CONDICIONES.....	36
2.1	Prescripciones sobre los materiales.....	36
2.1.1	Garantías de calidad (Marcado CE)	37
2.2	Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	39
2.3	Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	43

1 PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVA

1.1 Disposiciones Generales

1.1.1 Disposiciones de carácter general

1.1.1.1 Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que interviene en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el contratista.

1.1.1.2 Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3 Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de aparición atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4 Proyecto Arquitectónico

El proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificaran técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El libro de Órdenes Y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.

El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

El plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.

1.1.1.5 Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competente, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6 Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo del depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.1.7 Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8 Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9 Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación

de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.1.10 Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, pro inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía asegurado con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11 Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12 Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13 Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14 Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, toda las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15 Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40%, del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que en el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- El abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16 Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1 Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.1.2.2 Replanteo

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

1.1.2.4 Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En este caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier 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.

1.1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir el Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8 Prorroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, 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 que por dicha causa solicita.

1.1.2.9 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

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 hubiese proporcionado.

1.1.2.10 Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tengan lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos, que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, 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 Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad o la recepción definitiva de

la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11 Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E, aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia del Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director de la Ejecución de la Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12 Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los que se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13 Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

1.1.2.14 Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determinase, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuesto anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.1.2.16 Limpieza de las obras

Es la obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17 Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documento del Proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3 Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1 Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, 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 Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- 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.

- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa 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.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecido en la L.O.E, y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2 Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de Obra. 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 extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar 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 Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3 Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo

4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4 Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5 Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses.

1.1.3.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.1.3.7 Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de la construcción.

Prórroga del plazo de garantía

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 Director de obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.8 Recepciones de trabajos cuya contrata hay sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2 Disposiciones Facultativas

1.2.1 Definición y atribuciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la ley 38/39 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1 El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administrativas públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.2.1.2 El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3 El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA

GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS CONTRATISTA.

1.2.1.4 El Director de Obra

Es el agente que , formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

1.2.1.5 El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estime necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquella capacitada para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7 Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por productor de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2 Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/39 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3 Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4 La Dirección Facultativa

En correspondencia con al L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativa distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.5 Visitas facultativas

Son las realizadas a las obra de manera conjunta o individual por cualquier de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de vistas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerirle al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se está desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.6 Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.2.6.1 El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de la autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la frase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Promotor no podrá dar orden de inicio de las obras hasta que el Contratista haya redactado su Plan de Seguridad y, además, éste haya sido aprobado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de la obra, dejando constancia expresa en el Acta de Aprobación realizada al efecto.

Efectuar el denominado Aviso Previo a la autoridad laboral competente, haciendo constar los datos de la obra, redactándolo de Acuerdo a lo especificado en el Anexo III del RD 1627/97. Copia del mismo deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándolo si fuese necesario.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar el adquirente y usuario final, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.6.2 El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos –proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.6.3 El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 del 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que el resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la

legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales, aun cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilatación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o pro prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarios.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 de años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la residencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.6.4 El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementos que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.6.5 El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación: La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de la Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones del Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas de los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipo de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus frases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerará oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los subcontratistas y el personal de obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura,

a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado, pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.6.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.6.7 Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7 Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitada al promotor por el Director de la Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, 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.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.7.1 Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3 Disposiciones Económicas

1.3.1 Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones para el marco de relaciones para el abono recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2 Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.

- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra

1.3.3 Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4 Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, 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 Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2 Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor 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 y subcontratos.

1.3.4.3 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5 De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto

1.3.5.1 Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2 Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos “precio básico por cantidad” de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tendrán lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevisto. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para que no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3 Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4 Gastos Generales

Porcentaje que mayor a el PEM y sirve para cubrir a la empresa constructora los costes indirectos generales, es decir, los gastos administrativos, financieros, cargas fiscales (IVA excluido), tasas de las Administración legalmente establecidas, no imputables a una obra en concreto sino sobre el conjunto de la actividad empresarial de la empresa.

Los Gastos Generales deberán figurar claramente en el Presupuesto de Ejecución por Contrata. En el caso que los Gastos generales NO figurasen en dicho resumen, se entiende que quedan incluidos dentro de los correspondientes precios unitarios.

El porcentaje de Gastos Generales quedará establecido en el correspondiente contrato de obra.

1.3.5.5 Beneficio Industrial

Porcentaje que mayor el PEM y constituye el margen de beneficio de la empresa constructora en la realización de la obra.

El Beneficio Industrial deberá figurar claramente en el Presupuesto de Ejecución de la Contrata.

1.3.5.6 Presupuesto de Ejecución por Contrata

Es la suma de PEM más los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma, pero no integra el precio.

1.3.5.7 Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, 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 hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.8 Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de la obra, 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.

1.3.5.9 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.10 De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.3.5.11 Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6 Obras por administración

Se denominan “Obras por administración” aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7 Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1 Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y ser recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.3.7.2 Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3 Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4 Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de la Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5 Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6 Abonos de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.8 Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2 Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9 Varios

1.3.9.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos 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 maquinaria 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 Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2 Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3 Seguro de obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4 Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso del edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.5 Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, 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 del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10 Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTIA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, 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 Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo de estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11 Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto locales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12 Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13 Liquidación final de la Obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2 PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2 del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2 del CTE.

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independiente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1 Garantías de calidad (Marcado CE)

El término 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.

El mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que este cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos 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.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

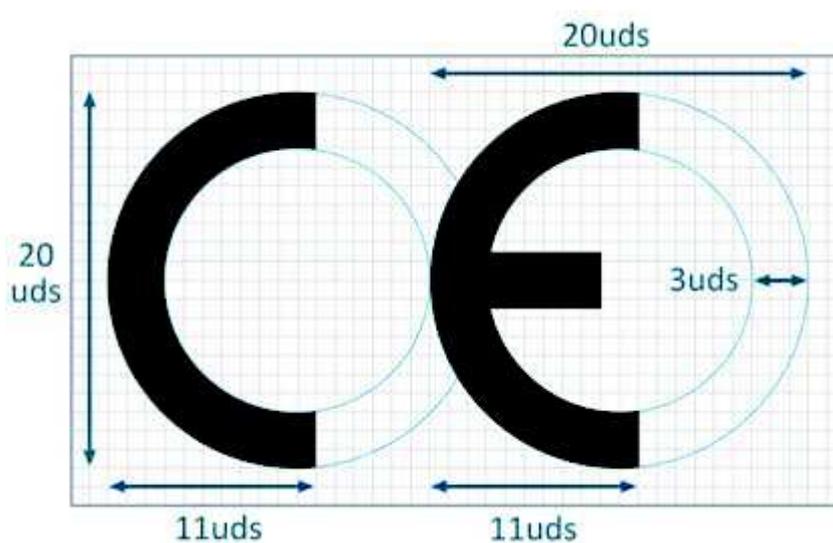
Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema de marcado CE y , en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transporte a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El mercado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.



Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda) .
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda).
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas.
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE:

CE
0123
Empresa
Dirección registrada
Fábrica
Año
0123-CPD-0456
EN 197-1
CEM I 42,5 R
Límite de cloruros (%)
Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%)
Nomenclatura normalizada de aditivos

Símbolo

Nº de organismo notificado
 Nombre del fabricante
 Dirección del fabricante
 Nombre de la fábrica
 Dos últimas cifras del año
 Nº del certificado de conformidad CE
 Norma armonizada
 Designación normalizada

Información adicional

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.2 Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las Prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE.

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES.

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA.

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación para realizar cierto tipo de trabajos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse cada unidad de obra, una vez aceptada, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades y que quede garantizado su buen funcionamiento.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de las restituciones de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO.

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de terreno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos del Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los parámetros verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte inferior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los parámetros verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los parámetros verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menos a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.3 Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Según el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio, en su conjunto, o bien en algunas de sus partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de establecerse de forma voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas, aprobadas por la Dirección Facultativa y las exigencias por la legislación aplicable.

En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 1 TRABAJOS PREVIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- ESTUDIO GEOTECNICO					
1.1.1	XSE010	Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: 5 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 8 muestras inalteradas mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), 6 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.			
Total Ud :			1,000	4.763,48 €	4.763,48 €
Parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS :					4.763,48 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 2 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.- ANDAMIOS Y MAQUINARIA DE ELEVACION					
2.1.1.- ANDAMIOS					
2.1.1.1	0XA113b	Ud Alquiler, durante 250 días naturales, de torre de trabajo móvil, "ATES", con plataforma de trabajo de 3x1 m ² , situada a una altura de 3 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente de 48,3 mm y 3,2 mm de espesor, preparada para soportar una carga de 2,0 kN/m ² uniformemente distribuida sobre la plataforma y una carga puntual de 1,5 kN, clase 3 según UNE-EN 1004.			
			Total Ud :	5,000	1.562,62 €
					7.813,10 €
2.1.1.2	0XA123	Ud Transporte y retirada de torre de trabajo móvil, "ATES", con plataforma de trabajo de 3x2 m ² , situada a una altura de 6 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, preparada para soportar una carga de 2,0 kN/m ² uniformemente distribuida sobre la plataforma y una carga puntual de 1,5 kN.			
			Total Ud :	1,000	312,42 €
					312,42 €
2.1.1.3	0XA133	Ud Montaje y desmontaje de torre de trabajo móvil, "ATES", con plataforma de trabajo de 3x2 m ² , situada a una altura de 6 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, preparada para soportar una carga de 2,0 kN/m ² uniformemente distribuida sobre la plataforma y una carga puntual de 1,5 kN, clase 3 según UNE-EN 1004, según planos de montaje. Incluso accesorios, sistemas de protección, anclajes y reposiciones.			
			Total Ud :	1,000	598,81 €
					598,81 €
Parcial nº 2 ACTUACIONES PREVIAS :					8.724,33 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACION

3.1.1.- DESBROCE Y LIMPIEZA

3.1.1.1	ADL005	M² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.			
Total m² :			20.050,000	0,80 €	16.040,00 €

3.1.2.- EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS

3.1.2.1	ADE010	M³ Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.			
Total m³ :			523,070	10,08 €	5.272,55 €

3.1.2.2	ADE010b	M³ Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.			
Total m³ :			418,590	13,20 €	5.525,39 €

3.1.3.- RELLENOS

3.1.3.1	ADR010	M³ Formación de relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.			
Total m³ :			200,000	6,00 €	1.200,00 €

3.1.3.2	ADR025	M³ Formación de relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios mecánicos, en trasdós de elementos de cimentación; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.			
Total m³ :			250,000	2,54 €	635,00 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
3.1.3.3	ADR030	M³ Formación de base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con tierra seleccionada procedente de la propia excavación; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.				
			Total m³ :	1.000,000	8,48 €	8.480,00 €

3.1.4.- TRANSPORTES

3.1.4.1	ADT010	M³ Transporte de tierras con camión de 8 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.				
			Total m³ :	600,000	1,03 €	618,00 €
3.1.4.2	GTA020	M³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.				
			Total m³ :	341,660	4,76 €	1.626,30 €

3.2.- RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL

3.2.1.- ARQUETAS

3.2.1.1	ASA010	Ud Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.				
			Total Ud :	33,000	213,79 €	7.055,07 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.2.1.2	ASA010b	Ud Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.			
Total Ud :			25,000	280,27 €	7.006,75 €
3.2.1.3	ASA010c	Ud Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.			
Total Ud :			2,000	341,64 €	683,28 €
3.2.1.4	ASA010d	Ud Formación de arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.			
Total Ud :			1,000	254,25 €	254,25 €
3.2.1.5	ASA010e	Ud Formación de arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.			
Total Ud :			6,000	319,49 €	1.916,94 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.2.1.6	ASA010f	Ud Formación de arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.			
Total Ud :			6,000	183,13 €	1.098,78 €
3.2.1.7	ASA010g	Ud Formación de arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.			
Total Ud :			3,000	314,29 €	942,87 €
3.2.2.- ACOMETIDAS					
3.2.2.1	ASB010	M Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
Total m :			35,000	123,14 €	4.309,90 €
3.2.2.2	ASB020	Ud Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.			
Total Ud :			2,000	190,20 €	380,40 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.2.3.- COLECTORES					
3.2.3.1	ASC010f	M Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 40 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
			Total m :	40,870	15,91 €
					650,24 €
3.2.3.2	ASC010	M Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 50 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
			Total m :	14,540	18,39 €
					267,39 €
3.2.3.3	ASC010b	M Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 100 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
			Total m :	35,410	24,18 €
					856,21 €
3.2.3.4	ASC010c	M Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total m :	347,480	32,35 €	11.240,98 €
3.2.3.5	ASC010d	M Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
			Total m :	73,000	44,72 €	3.264,56 €
3.2.3.6	ASC010e	M Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
			Total m :	137,450	28,50 €	3.917,33 €
3.2.3.7	ASC010g	M Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
			Total m :	186,700	37,78 €	7.053,53 €
3.2.3.8	ASC010h	M Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
			Total m :	168,530	51,15 €	8.620,31 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
-----------	-----------	--------------------	-----------------	---------------	----------------

Parcial nº 3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO :					98.916,03 €
--	--	--	--	--	--------------------

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 4 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.1.- HORMIGON DE LIMPIEZA						
4.1.1	CRL010	M² Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.				
			Total m² :	4.228,200	7,05 €	29.808,81 €
4.2.- ZAPATAS						
4.2.1	CSZ010	M³ Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ , sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de separadores, pasatubos para paso de instalaciones y armaduras de espera del pilar.				
			Total m³ :	205,650	137,64 €	28.305,67 €
4.2.2	CSZ020	M² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 50 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.				
			Total m² :	258,710	17,63 €	4.561,06 €
4.3.- ARRIOSTRAMIENTOS						
4.3.1	CAV010	M³ Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, con una cuantía aproximada de 60 kg/m ³ , sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de separadores.				
			Total m³ :	9,490	146,11 €	1.386,58 €
4.3.2	CAV020	M² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 50 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.				
			Total m² :	9,280	18,65 €	173,07 €
Parcial nº 4 CIMENTACIONES :					64.235,19 €	

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 5 NIVELACION SOLERAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

5.1.- PAVIMENTOS PARA SOLERA

5.1.1	ANE010	M² Formación de encachado de 20 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.			
Total m² :			4.228,200	7,27 €	30.739,01 €

5.2.- SOLERAS

5.2.1	ANS010	M² Formación de solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante extendedora, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera y posterior sellado con masilla elástica.			
Total m² :			4.228,200	25,31 €	107.015,74 €

5.2.2	ANS010b	M² Formación de solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante extendedora, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera y posterior sellado con masilla elástica.			
Total m² :			4.228,200	18,53 €	78.348,55 €

Parcial nº 5 NIVELACION SOLERAS : 216.103,30 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 6 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
6.1.- ACERO						
6.1.1.- PILARES Y PLACAS DE ANCLAJE						
6.1.1.1	EAS005	Ud Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 660x660 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 48 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.				
Total Ud :			4,000	193,28 €	773,12 €	
6.1.1.2	EAS005b	Ud Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 440x440 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 25 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.				
Total Ud :			35,000	76,88 €	2.690,80 €	
6.1.1.3	EAS005c	Ud Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 420x420 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.				
Total Ud :			22,000	68,97 €	1.517,34 €	
6.1.1.4	EAS010	Kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de la serie HEB 400, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.				
		Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial	Subtotal
	A*B*_HEB(C)	4	5,000	400,000	3.100,000	
					3.100,000	3.100,000
Total kg :			3.100,000	2,18 €	6.758,00 €	

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 6 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
6.1.1.5	EAS010b	Kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de la serie HEB 240, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.						
			Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial	Subtotal	
		A*B*_HEB(C)	2	5,500	240,000	915,200		
		A*B*_HEB(C)	13	5,000	240,000	5.408,000		
						6.323,200	6.323,200	
		Total kg :				6.323,200	2,18 €	13.784,58 €
6.1.1.6	EAS010c	Kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de la serie HEB 220, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.						
			Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial	Subtotal	
		A*B*_HEB(C)	1	5,500	220,000	393,250		
		A*B*_HEB(C)	13	5,000	220,000	4.647,500		
						5.040,750	5.040,750	
		Total kg :				5.040,750	2,18 €	10.988,84 €
6.1.1.7	EAS010d	Kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de la serie HEB 180, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.						
			Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial	Subtotal	
		A*B*_HEB(C)	6	5,500	180,000	1.689,600		
						1.689,600	1.689,600	
		Total kg :				1.689,600	2,18 €	3.683,33 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 6 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1.1.8	EAS010e	Kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles conformados en frío tubo estructural cuadrado 220 x 12, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.			
			Total kg :	404,250	2,18 €
					881,27 €
6.1.1.9	EAS010f	Kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles conformados en frío tubo estructural cuadrado 200 x 12, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.			
			Total kg :	6.583,500	2,18 €
					14.352,03 €
6.1.2.- CORREAS Y PERFILES TUBULARES					
6.1.2.1	EAT030	Kg Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S275JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje.			
			Total kg :	26.238,480	2,73 €
					71.631,05 €
6.1.2.2	EAT030b	Kg Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S275JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje.			
			Total kg :	2.622,860	2,73 €
					7.160,41 €
6.1.2.3	EAV010	Kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles conformados en frío tubo estructural cuadrado 90 x 5 con uniones soldadas, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.			

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 6 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total kg :	36.015,360	2,18 €	78.513,48 €
6.1.2.4	EAV010b	Kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles conformados en frío tubo estructural cuadrado 90 x 3 con uniones soldadas, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.				
			Total kg :	11.149,920	2,18 €	24.306,83 €
6.1.2.5	EAV010c	Kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles conformados en frío tubo estructural cuadrado 80 x 6 con uniones soldadas, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.				
			Total kg :	2.799,920	2,18 €	6.103,83 €
6.1.2.6	EAV010d	Kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, para perfiles redondos de 45 mm de diametro, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.				
			Total kg :	637,350	2,18 €	1.389,42 €
6.1.3.- CHAPAS Y ANGULARES						
6.1.3.1	EAS005d	Ud Suministro y montaje Chapa de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 10 mm total. de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de UNE-EN 10080 B 500 S . Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.				
			Total Ud :	4,000	65,22 €	260,88 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 6 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1.3.2	EAS005db	Ud Suministro y montaje Chapa de acero S275JR en perfil plano, de 200x200 mm y espesor 10 mm total. de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de UNE-EN 10080 B 500 S . Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.			
Total Ud :			21,000	65,22 €	1.369,62 €
6.1.3.3	EAS005dc	Ud Suministro y montaje Chapa de acero S275JR en perfil plano, de 220x220 mm y espesor 10 mm total. de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de UNE-EN 10080 B 500 S . Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.			
Total Ud :			15,000	65,22 €	978,30 €
6.1.3.4	EAS005dd	Ud Suministro y montaje Chapa de acero S275JR en perfil plano, de 180x180 mm y espesor 10 mm total. de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de UNE-EN 10080 B 500 S . Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.			
Total Ud :			6,000	65,22 €	391,32 €
6.1.3.5	EAS005de	Ud Suministro y montaje Chapa de acero S275JR en perfil plano, de 240x240 mm y espesor 10 mm total. de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de UNE-EN 10080 B 500 S . Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.			
Total Ud :			15,000	65,22 €	978,30 €
6.1.3.6	EAS006	Ud Angular de acero S275JR en perfil plano, de 100x100 mm y espesor 10 mm total., embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.			
Total Ud :			60,000	23,43 €	1.405,80 €
Parcial nº 6 ESTRUCTURAS :					249.918,55 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 7 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
-----------	-----------	--------------------	-----------------	---------------	----------------

7.1.- PANEL SANDWICH

7.1.1	QTM010	M² Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas plana, con paneles de acero con aislamiento incorporado, modelo 2 Grecas "ACH", de 80 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar, acabado prelacado, Granite Standard, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.			
--------------	--------	--	--	--	--

Total m² :	4.228,200	59,36 €	250.985,95 €
------------------------------	------------------	----------------	---------------------

Parcial nº 7 CUBIERTAS : 250.985,95 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 8 FACHADAS Y PARTICIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

8.1.- CERRAMIENTO FACHADA

8.1.1 FFX010 **M²** Ejecución de hoja exterior de 11,5 cm de espesor en cerramiento de fachada de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x10x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del ladrillo sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el ladrillo no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares, rejuntado y limpieza final de la fábrica ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
A*B*C	1	844,460	5,000	4.222,300	
				4.222,300	4.222,300
Total m² :		4.222,300	44,33 €	187.174,56 €	

8.1.2 FFR010 **M²** Ejecución de hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, jambas y mochetas, cajeado en el perímetro de los huecos; ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
A*B*C	1	136,400	5,000	682,000	
				682,000	682,000
Total m² :		682,000	19,29 €	13.155,78 €	

8.2.- PLACAS DE HORMIGON Y PANELES DE FACHADA TIPO SANDWICH

8.2.1 FPP030 **M²** Suministro y montaje horizontal de cerramiento de fachada formado por placas alveolares de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado en hormigón gris, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso p/p de resolución del apoyo de las placas sobre la superficie superior de la cimentación, enlace de las cabezas de las placas a las vigas de la estructura mediante conectores, enlace de los extremos de las placas a los pilares de la estructura y sellado de juntas con silicona neutra, colocación en obra de las placas con ayuda de grúa autopropulsada y apuntalamientos. Totalmente montadas.

Total m² : 50,400 22,24 € 1.120,90 €

8.2.2 FLM015 **M²** Suministro y montaje de cerramiento de fachada con paneles de acero con aislamiento incorporado, modelo M "ACH", de 80 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar prelacado, Granite Standard, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 55 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

Total m² : 1.437,000 63,03 € 90.574,11 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 8 FACHADAS Y PARTICIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.3.- MURO CORTINA					
8.3.1	FMY010	M² Suministro y montaje de cerramiento de muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Fachada Estructural, de "CORTIZO", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m ² , compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 150 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 300 cm, comprendiendo 3 divisiones entre plantas. Montantes de sección 225x52 mm, anodizado color oro; travesaños de 40x52 mm (Iy=16,36 cm ⁴), anodizado color oro; perfil bastidor con rotura de puente térmico, anodizado color oro; con cerramiento compuesto de: un 40% de superficie opaca con acristalamiento exterior, (antepechos, cantos de forjado y falsos techos), formada por panel de chapa de aluminio, de 9 mm de espesor total, acabado lacado color blanco, formado por lámina de aluminio de 0,7 mm y alma aislante de poliestireno extruido (densidad 35 kg/m ³) y luna de vidrio templado coloreado, color gris, 10 mm de espesor; un 60% de superficie transparente fija realizada con doble acristalamiento templado de control solar, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, color azul de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 6 mm de espesor. Incluso p/p de accesorios de muros cortina para el sistema Fachada Estructural "CORTIZO"; sellado de la zona opaca con silicona neutra Elastosil 605 "SIKA"; anclajes de fijación de acero, compuestos por placa unida al forjado y angular para fijación de montantes al edificio; remates de muro a obra, realizados en chapa de aluminio de 1,5 mm de espesor. Totalmente montado.			
Total m² :			369,100	337,01 €	124.390,39 €

Parcial nº 8 FACHADAS Y PARTICIONES : **416.415,74 €**

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 9 ACABADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1.- CARPINTERIA					
9.1.1	LCV010	Ud Suministro y montaje de ventana de PVC "VEKA", sistema Ekosol, dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1600x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 2,1 W/(m²K), perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 5A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
Total Ud :			5,000	290,28 €	1.451,40 €
9.2.- PUERTAS					
9.2.1	LPR010	Ud Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de dos hojas de 63 mm de espesor, modelo Turia "ANDREU", 1650x2100 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado tipo CS5 de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso intensivo modelo Geze TS 5000, selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas modelo Dictator SR90, barra antipánico modelo 4000 N, tapa ciega para la cara exterior, mirilla circular homologada de 200 mm de diámetro con vidrio cortafuegos EI2 60. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.			
Total Ud :			8,000	1.921,63 €	15.373,04 €
9.2.2	LPR010c	Ud Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de dos hojas de 63 mm de espesor, modelo Turia "ANDREU", 2000x2100 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado tipo CS5 de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso intensivo modelo Geze TS 5000, selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas modelo Dictator SR90, barra antipánico modelo 4000 N, tapa ciega para la cara exterior, mirilla circular homologada de 200 mm de diámetro con vidrio cortafuegos EI2 60. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.			
Total Ud :			1,000	1.977,41 €	1.977,41 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 9 ACABADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.2.3	LPR010b	Ud Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de dos hojas de 63 mm de espesor, modelo Turia "ANDREU", 2000x2500 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado tipo CS5 de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso intensivo modelo Geze TS 5000, selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas modelo Dictator SR90, barra antipánico modelo 4000 N, tapa ciega para la cara exterior, mirilla circular homologada de 200 mm de diámetro con vidrio cortafuegos EI2 60. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.			
Total Ud :			1,000	2.074,97 €	2.074,97 €
9.2.4	LPR020	Ud Suministro y colocación de block de puerta cortafuegos EI2 60-C5 homologada de dos hojas de 160x203 cm, compuesto de hoja formada por canto perimetral de madera maciza machihembrada a un panel aglomerado central ignífugo y acabado en un tablero de 4 mm de MDF rechapado en roble: cerco de 90x30 mm y tapajuntas de 70x16 mm en ambas caras, en MDF hidrófugo, con rechapado del mismo material de la hoja; pernos de 140 mm, juntas intumescentes embutidas en el perímetro de la hoja según normativa y dos placas aislantes y termoexpandibles en el cajeadado de la cerradura, con función antipánico. Incluso barnizado/pintado ignífugo, manillas, cierre puertas aéreo sin retenedor y junta isotónica e ignífuga embutida en el batiente, con mirilla circular de 300 mm de diámetro con vidrio cortafuegos, con barra antipánico. Elaborado en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montado y probado.			
Total Ud :			2,000	1.731,64 €	3.463,28 €
9.2.5	LPI015	Ud Suministro y colocación de puerta de registro de una hoja de 38 mm de espesor, modelo Ensamblada "ANDREU", 820x2030 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco esquinero de acero galvanizado tipo CS4 de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada.			
Total Ud :			5,000	135,52 €	677,60 €
9.2.6	LPM010	Ud Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
Total Ud :			29,000	215,69 €	6.255,01 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 9 ACABADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.2.7	LPM010b	Ud Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x72x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
Total Ud :			11,000	215,00 €	2.365,00 €
9.2.8	LPI030	Ud Suministro y colocación de puerta de registro cortafuegos pivotante homologada, EI2 60, de una hoja de 38 mm de espesor, modelo Basic "ANDREU", 800x1000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado tipo CS4 de 1 mm de espesor. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada.			
Total Ud :			2,000	118,89 €	237,78 €
9.2.9	LPR010d	Ud Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 62 mm de espesor, modelo Delta "ANDREU", 1000x2100 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,7 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado tipo CS5 de 1,2 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado modelo Tesa CT 2000D. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.			
Total Ud :			3,000	340,11 €	1.020,33 €
9.2.10	LPR010e	Ud Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 62 mm de espesor, modelo Delta "ANDREU", 1200x2100 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,7 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado tipo CS5 de 1,2 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado modelo Tesa CT 2000D. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.			
Total Ud :			1,000	376,21 €	376,21 €
9.2.11	LPM010c	Ud Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de dos hojas de 203x63x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
Total Ud :			1,000	357,47 €	357,47 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 9 ACABADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
9.2.12	LPM010d	Ud Suministro y colocación de puerta de paso vidriera, de dos hojas de 203x82x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado, según planos de detalle de carpintería. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, colocación y sellado del vidrio con silicona incolora, colocación de junquillos y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
			Total Ud :	1,000	355,85 €	355,85 €
9.2.13	LPG010	Ud Suministro y colocación de puerta corredera suspendida para garaje, 400x250 cm, formada por chapa de acero galvanizada y plegada, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.				
			Total Ud :	4,000	3.280,01 €	13.120,04 €
9.3.- VIDRIOS						
9.3.1	LVT020	Ud Suministro y montaje de puerta de vidrio templado incoloro, de 2090x796 mm y 10 mm de espesor, colgada mediante pernios fijados en los puntos de giro, superior e inferior. Incluso herrajes, freno y cerradura de acero inoxidable, con llave y manivela. Totalmente montada.				
			Total Ud :	12,000	413,83 €	4.965,96 €
Parcial nº 9 ACABADOS :					54.071,35 €	

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 10 ALBAÑILERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

10.1.- ALICATADOS

10.1.1	RAG025	M² Suministro y colocación de alicatado con baldosas cerámicas de azulejo, estilo monocolor "TAU CERÁMICA", capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, 20x60 cm, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super "TAU CERÁMICA", extendido con llana sobre la superficie soporte. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, replanteo, cortes, y juntas; rejuntado con mortero técnico superfino coloreado, C G2, Line-Fix Superfino "TAU CERÁMICA", para rejuntado de baldosas cerámicas, con junta de entre 1 y 5 mm; con cantoneras de PVC; acabado y limpieza final.			
Total m² :			706,200	30,24 €	21.355,49 €

10.2.- PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES

10.2.1	RIP030	M² Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color Blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación Fijamor "GRUPO PUMA", a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con Pumacril Profesional Interior "GRUPO PUMA", la primera mano diluida con un 15% de agua y la siguiente sin diluir, a base de copolímeros acrílicos y estirenos (rendimiento: 0,174 l/m ² la primera mano y 0,2 l/m ² la segunda). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.			
Total m² :			1.890,000	4,31 €	8.145,90 €

10.3.- GUARNECIDOS

10.3.1	RPG010	M² Formación de revestimiento continuo interior de yeso, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, de 15 mm de espesor, formado por una primera capa de guarnecido con pasta de yeso de construcción B1, aplicado sobre los paramentos a revestir y una segunda capa de enlucido con pasta de yeso de aplicación en capa fina C6, que constituye la terminación o remate, con maestras solamente en las esquinas, rincones, guarniciones de huecos y maestras intermedias para que la separación entre ellas no sea superior a 3 m. Incluso p/p de colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, remates con rodapié, formación de aristas y rincones, guarniciones de huecos, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 10% de la superficie del paramento y montaje, desmontaje y retirada de andamios.			
Total m² :			1.890,000	9,35 €	17.671,50 €

10.4.- PAVIMENTOS

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 10 ALBAÑILERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.4.1	RSG100	M² Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de gres porcelánico, serie CIVIS'AGORA, modelo Inter CS "TAU CERÁMICA", con coeficiente de absorción de agua E<5%, grupo B1a, de 40x40 cm, 15 mm de espesor, y color a elegir, para uso público interior, con resistencia al deslizamiento tipo 3, según CTE, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super "TAU CERÁMICA", extendido sobre la superficie soporte con llana dentada. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en la superficie soporte, rejuntado con mortero técnico superfino coloreado, C G2, Line-Fix Superfino "TAU CERÁMICA", para rejuntado de baldosas cerámicas, con junta de entre 1 y 5 mm, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.			
Total m² :			1.739,680	41,25 €	71.761,80 €
10.4.2	RSO010	M² Suministro y colocación de pavimento de losetas de corcho de 300x300x4 mm, clase de uso 23 (según UNE-EN ISO 10874), barnizadas en fábrica, colocadas con adhesivo a base de poliuretano sobre capa de pasta niveladora no incluida en este precio. Incluso p/p de adhesivo de contacto y formación de juntas del pavimento.			
Total m² :			159,300	16,55 €	2.636,42 €
10.5.- FALSOS TECHOS					
10.5.1	RTB025	M² Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de escayola fisurada, suspendidas del forjado mediante una perfilera vista blanca estándar, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo mediante varillas de acero galvanizado. Incluso p/p de accesorios de fijación, completamente instalado.			
Total m² :			1.898,000	18,70 €	35.492,60 €
10.6.- REMATES Y AYUDAS					
10.6.1	HRJ010	M Formación de jamba de hormigón polímero de superficie pulida, de color gris, de 50x2 cm, con anclaje metálico de acero inoxidable, recibida con una capa de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, con un espesor de 15 mm, sobre la que se introducen los anclajes metálicos, previendo una junta de 5 mm entre piezas. Incluso sellado entre piezas y uniones con los cerramientos y carpinterías con masilla de poliuretano de gran flexibilidad.			
Total m :			15,000	56,65 €	849,75 €
10.6.2	HRV010b	M Suministro y colocación de vierteaguas de chapa de aluminio anodizado en color natural, con un espesor mínimo de 15 micras, espesor 1,5 mm, desarrollo 50 cm, con goterón, con clara pendiente y empotrado en las jambas, cubriendo los alféizares, los salientes de los paramentos, las cornisas de fachada, etc., compuesto de una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5, de 4 cm de espesor, creando una pendiente suficiente para evacuar el agua, sobre la que se aplica el adhesivo bituminoso de aplicación en frío para chapas metálicas, que sirve de base al perfil de aluminio. Incluso p/p de preparación y regularización del soporte con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5, sellado entre piezas y uniones con los muros.			

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 10 ALBAÑILERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total m :	5,000	31,49 €	157,45 €
						Parcial nº 10 ALBAÑILERIA : 158.070,91 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
11.1.- AUDIVISUALES						
11.1.1	IAM010	Ud Suministro y montaje de instalación de megafonía compuesta de: central de sonido estéreo-mono "SIMON" adaptable a cualquier fuente musical (sin incluir); 2 reguladores de sonido analógicos de 1 canal musical mono que permiten regular el volumen de cada estancia, 2 altavoces de 2", 2 W y 8 Ohm para instalación en falso techo; adaptadores de la serie SIMON 31 para incorporar los mecanismos. Incluso p/p de red de distribución interior en vivienda formada por canalización y cableado para la conducción de las señales con tubo flexible de PVC corrugado y cable flexible trenzado de 3x1,5 mm ² , cajas de empotrar, cajas de derivación y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.				
			Total Ud :	2,000	524,27 €	1.048,54 €
11.1.2	IAV010	Ud Instalación de kit de videoportero digital B/N antivandálico para vivienda unifamiliar compuesto de: placa exterior de calle antivandálica con pulsador de llamada y telecámara, fuente de alimentación y monitor con base de conexión. Incluso abrepuestas, visera, cableado y cajas. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.				
			Total Ud :	2,000	955,89 €	1.911,78 €
11.2.- CALEFACCION Y CLIMATIZACION						
11.2.1.- AGUA CALIENTE						
11.2.1.1	ICA010	Ud Suministro e instalación de termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 200 l, potencia 2500 W, de 1505 mm de altura y 505 mm de diámetro, modelo Elacell Smart ES 200-1M "JUNKERS", formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control, termómetro y termostato de regulación para A.C.S. acumulada. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.				
			Total Ud :	3,000	515,73 €	1.547,19 €
11.2.2.- BOMBA DE CALOR						
11.2.2.1	ICV015	Ud Suministro e instalación de bomba de calor reversible, aire-agua, modelo EWCBZ 3002 "HITECSA", potencia frigorífica nominal de 69,8 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 76 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 7°C; temperatura de salida del agua: 45°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 10 l, presión nominal disponible de 73,8 kPa) y depósito de inercia de 350 l, con ventilador centrífugo de doble aspiración, caudal de agua nominal de 13,072 m ³ /h, caudal de aire nominal de 23000 m ³ /h, presión de aire nominal de 140 Pa y potencia sonora de 85,7 dBA; con presostato diferencial de caudal, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire, con refrigerante HFC-407C, incluso termómetros, filtro, para instalación en interior. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.				
			Total Ud :	1,000	22.435,16 €	22.435,16 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.2.2.2	ICV015b	Ud Suministro e instalación de bomba de calor reversible, aire-agua, modelo EWCBZ 2402 "HITECSA", potencia frigorífica nominal de 59,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 65,2 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 7°C; temperatura de salida del agua: 45°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 10 l, presión nominal disponible de 80,2 kPa) y depósito de inercia de 350 l, con ventilador centrífugo de doble aspiración, caudal de agua nominal de 10,217 m³/h, caudal de aire nominal de 23000 m³/h, presión de aire nominal de 135 Pa y potencia sonora de 83,7 dBA; con presostato diferencial de caudal, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire, con refrigerante HFC-407C, incluso termómetros, filtro, para instalación en interior. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
Total Ud :			2,000	19.699,82 €	39.399,64 €
11.2.3.- FAN COILS					
11.2.3.1	ICF040d	Ud Suministro e instalación de fancoil vertical carrozado con aspiración inferior, modelo FCW 20 "HITECSA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 1,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 1,87 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,22 m³/h, caudal de aire nominal de 289 m³/h y potencia sonora nominal de 44 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-0,63, "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
Total Ud :			12,000	453,31 €	5.439,72 €
11.2.3.2	ICF040	Ud Suministro e instalación de fancoil vertical carrozado con aspiración inferior, modelo FCW 50 "HITECSA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 2,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 3,66 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,535 m³/h, caudal de aire nominal de 575 m³/h y potencia sonora nominal de 47 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-1, "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
Total Ud :			3,000	568,01 €	1.704,03 €
11.2.3.3	ICF040b	Ud Suministro e instalación de fancoil vertical carrozado con aspiración inferior, modelo FCW 60 "HITECSA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 3,5 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 4,48 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,662 m³/h, caudal de aire nominal de 685 m³/h y potencia sonora nominal de 52 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-1,6, "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
Total Ud :			1,000	603,49 €	603,49 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.2.3.4	ICF050	Ud Suministro e instalación de fancoil de cassette, modelo FKW 21 "HITECSA", sistema de dos tubos, de 580x580x280 mm, potencia frigorífica total nominal de 2,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 5,5 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,41 m³/h, caudal de aire nominal de 543 m³/h y potencia sonora nominal de 51 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-1, "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
Total Ud :			36,000	1.087,08 €	39.134,88 €
11.2.3.5	ICF050b	Ud Suministro e instalación de fancoil de cassette, modelo FKW 22 "HITECSA", sistema de dos tubos, de 580x580x280 mm, potencia frigorífica total nominal de 3,3 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 7,35 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,57 m³/h, caudal de aire nominal de 611 m³/h y potencia sonora nominal de 53 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-1, "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
Total Ud :			2,000	1.140,26 €	2.280,52 €
11.2.3.6	ICF050c	Ud Suministro e instalación de fancoil de cassette, modelo FKW 23 "HITECSA", sistema de dos tubos, de 580x580x280 mm, potencia frigorífica total nominal de 3,5 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,85 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,6 m³/h, caudal de aire nominal de 680 m³/h y potencia sonora nominal de 57 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-1, "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
Total Ud :			4,000	1.188,55 €	4.754,20 €
11.2.3.7	ICF050d	Ud Suministro e instalación de fancoil de cassette, modelo FKW 24 "HITECSA", sistema de dos tubos, de 580x580x280 mm, potencia frigorífica total nominal de 4,6 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,5 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,79 m³/h, caudal de aire nominal de 815 m³/h y potencia sonora nominal de 62 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-1,6, "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
Total Ud :			4,000	1.224,56 €	4.898,24 €
11.2.3.8	ICF050e	Ud Suministro e instalación de fancoil de cassette, modelo FKW 31 "HITECSA", sistema de dos tubos, de 835x835x240 mm, potencia frigorífica total nominal de 6,16 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 7,04 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,06 m³/h, caudal de aire nominal de 832 m³/h y potencia sonora nominal de 54 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.15-2,5, "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total Ud :			13,000	1.471,03 €	19.123,39 €

11.3.- ELECTRICAS

11.3.2.- CABLES

11.3.2.1	IEH010	M Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	Total m :	5.244,800	0,58 €	3.041,98 €
11.3.2.2	IEH010b	M Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	Total m :	10.349,200	0,72 €	7.451,42 €
11.3.2.3	IEH010c	M Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	Total m :	2,400	0,93 €	2,23 €
11.3.2.4	IEH010d	M Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	Total m :	1.302,400	1,42 €	1.849,41 €
11.3.2.5	IEH010e	M Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	Total m :	412,400	2,03 €	837,17 €
11.3.2.6	IEH010f	M Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	Total m :	2,400	2,83 €	6,79 €
11.3.2.7	IEH010g	M Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	Total m :	2,400	5,61 €	13,46 €
11.3.2.8	IEH010h	M Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.				

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total m :	240,000	7,80 €	1.872,00 €
11.3.2.9	IEH010i	M Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.				
			Total m :	260,000	11,14 €	2.896,40 €
####...	IEH010j	M Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.				
			Total m :	341,200	16,22 €	5.534,26 €
####...	IEH010k	M Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.				
			Total m :	8,000	17,27 €	138,16 €
####...	IEH010l	M Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 150 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.				
			Total m :	8,000	20,57 €	164,56 €

11.3.4.- LINEAS GENERALES DE PROTECCION

11.3.4.1	IEL010	M Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.				
			Total m :	2.608,000	18,29 €	47.700,32 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.3.4.2	IEL010b	M Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x20+2G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total m :			3.597,000	23,67 €	85.140,99 €
11.3.4.3	IEL010c	M Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x25+2G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total m :			565,000	23,67 €	13.373,55 €
11.3.4.4	IEL010d	M Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x35+2G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total m :			70,000	27,76 €	1.943,20 €
11.3.4.5	IEL010e	M Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x50+2G25 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total m :			65,300	35,44 €	2.314,23 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.3.4.6	IEL010f	M Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x150+2G70 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total m :			2,000	80,89 €	161,78 €
11.3.4.7	IEL010g	M Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x70+2G35 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total m :			175,000	47,14 €	8.249,50 €
11.3.4.8	IEL010h	M Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x185+2G95 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total m :			15,000	106,86 €	1.602,90 €

11.3.5.- INSTALACIONES INTERIORES

11.3.5.1	IEI040	Ud Suministro e instalación de cuadro general de mando y protección para local de 100 m ² , formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 3 interruptores diferenciales de 40 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A, para protección de los siguientes circuitos interiores (no incluidos en este precio): 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado. Totalmente montado, conexionado y probado.			
Total Ud :			48,000	454,30 €	21.806,40 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.3.6.- SISTEMAS DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA					
11.3.6.1	IEA010	Ud Suministro e instalación de sistema de alimentación ininterrumpida On-Line, de 30 kVA de potencia, para alimentación trifásica compuesto por rectificador de corriente y cargador de batería, baterías, inversores estáticos electrónicos, bypass y conmutador. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
Total Ud :			1,000	12.504,06 €	12.504,06 €

11.4.- FONTANERIA

11.4.1.- ACOMETIDAS

11.4.1.1	IFA010	Ud Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 12 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 4" DN 100 mm de diámetro, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 55x55x55 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
Total Ud :			1,000	3.483,07 €	3.483,07 €

11.4.2.- TUBOS DE ALIMENTACION

11.4.2.1	IFB005	M Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
Total m :			21,080	19,99 €	421,39 €
11.4.2.2	IFB005b	M Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total m :	107,300	29,91 €	3.209,34 €
11.4.2.3	IFB005c	M Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 65 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
			Total m :	64,950	33,50 €	2.175,83 €
11.4.2.4	IFB005d	M Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
			Total m :	21,820	40,97 €	893,97 €
11.4.2.5	IFB005e	M Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 4" DN 100 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
			Total m :	53,440	54,92 €	2.934,92 €
11.4.2.6	IFB005f	M Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 6" DN 150 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
			Total m :	95,200	74,20 €	7.063,84 €
11.4.2.7	IFB030	Ud Suministro e instalación de válvula limitadora de presión de latón, de 4" DN 100 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido y filtro retenedor de residuos de bronce. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.				
			Total Ud :	1,000	1.354,16 €	1.354,16 €

11.4.3.- CONTADORES

11.4.3.1	IFC010	Ud Preinstalación de contador general de agua 4" DN 100 mm, colocado en armario prefabricado, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso cerradura especial de cuadradillo y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.				
			Total Ud :	1,000	731,84 €	731,84 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.4.3.2	IFC090	Ud Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, "ALB", con emisor de impulsos, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, concentrador de datos para un máximo de 20 contadores de energía o de agua, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
Total Ud :			1,000	1.171,00 €	1.171,00 €
11.4.4.- INSTALACION INTERIOR					
11.4.4.1	IFW010d	Ud Suministro e instalación de válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 6". Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total Ud :			2,000	168,73 €	337,46 €
11.4.4.2	IFW010	Ud Suministro e instalación de válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 4". Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total Ud :			12,000	168,73 €	2.024,76 €
11.4.4.3	IFW010b	Ud Suministro e instalación de válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 3". Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total Ud :			14,000	88,14 €	1.233,96 €
11.4.4.4	IFW010c	Ud Suministro e instalación de válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2 1/2". Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total Ud :			10,000	73,24 €	732,40 €
11.4.4.5	IFW010e	Ud Suministro e instalación de válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2". Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total Ud :			19,000	41,73 €	792,87 €
11.4.4.6	IFW010f	Ud Suministro e instalación de válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1". Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total Ud :			7,000	16,73 €	117,11 €
11.4.4.7	IFI010	Ud Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de asiento plano, en montaje empotrado, p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, protección contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP, Termoflex "AISCAN", accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total Ud :	20,000	426,96 €	8.539,20 €
11.4.4.8	IF1010b	Ud Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de asiento plano, en montaje empotrado, p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, protección contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP, Termoflex "AISCAN", accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
			Total Ud :	4,000	519,54 €	2.078,16 €
11.4.4.9	IF1010c	Ud Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de asiento plano, en montaje empotrado, p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, protección contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP, Termoflex "AISCAN", accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
			Total Ud :	2,000	371,96 €	743,92 €
####...	IF1010d	Ud Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación para: lavadero, realizada con tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de asiento plano, en montaje empotrado, p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, protección contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP, Termoflex "AISCAN", accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
			Total Ud :	2,000	468,60 €	937,20 €

11.5.- ILUMINACION

11.5.1.- ILUMINACION INTERIOR

11.5.1.1	III100	Ud Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 1 led de 11,6 W, modelo LD-DL/E-71 LED 3x1W "PHILIPS"; aro embellecedor de aluminio inyectado, termoalmatado, blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.				
			Total Ud :	184,000	144,50 €	26.588,00 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.5.1.2	III130	Ud Suministro e instalación de luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 63 W, modelo Modular 4x63W TL "PHILIPS", con cuerpo de luminaria de chapa de acero lacado en color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio brillante; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.			
Total Ud :			214,000	149,55 €	32.003,70 €
11.5.1.3	III130b	Ud Suministro e instalación de luminaria, de 597x37x30 mm, para 1 led de 63 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.			
Total Ud :			59,000	235,82 €	13.913,38 €
11.6.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS					
11.6.1.- DETECCION Y ALARMA					
11.6.1.1	IOD004	Ud Suministro e instalación de pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa. Totalmente montado, conexionado y probado.			
Total Ud :			19,000	32,63 €	619,97 €
11.6.2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA					
11.6.2.1	IOA020	Ud Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con led de 9 W, flujo luminoso 220 lúmenes, modelo MCA 4180 "LLEDO", carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP 20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total Ud :			75,000	217,23 €	16.292,25 €
11.6.3.- SEÑALIZACION					
11.6.3.1	IOS010	Ud Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 594x594 mm.			
Total Ud :			47,000	13,20 €	620,40 €
11.6.3.2	IOS020	Ud Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 594x594 mm.			
Total Ud :			29,000	13,20 €	382,80 €
11.6.4.- SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA					

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.6.4.1	IOB030	Ud Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") para empotrar, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, colocada en paramento. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total Ud :			2,000	374,94 €	749,88 €
11.6.4.2	IOB040	Ud Suministro e instalación de hidrante de columna seca de 4" DN 100 mm, con toma recta a la red, carrete de 300 mm, una boca de 4" DN 100 mm, dos bocas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones. Certificado por AENOR. Incluso elementos de fijación, fanal de protección. Totalmente montado, conexionado y probado.			
Total Ud :			2,000	1.300,68 €	2.601,36 €
11.6.5.- EXTINTORES					
11.6.5.1	IOX010	Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.			
Total Ud :			26,000	40,30 €	1.047,80 €
11.7.- EVACUACION DE AGUAS					
11.7.1.- BAJANTES					
11.7.1.1	ISB011b	M Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
Total m :			66,000	10,48 €	691,68 €
11.7.1.2	ISB011	M Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
Total m :			140,000	13,85 €	1.939,00 €

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.7.1.3	ISB040	M Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada.			
Total m :			165,000	7,03 €	1.159,95 €

11.7.2.- CANALONES

11.7.2.1	ISC010	M Suministro y montaje de canalón circular de PVC, serie Circular 25, para encolar, modelo LG25 "JIMTEN", de desarrollo 125 mm, color blanco RAL 9003, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.			
Total m :			132,000	12,78 €	1.686,96 €

11.7.2.2	ISC010b	M Suministro y montaje de canalón circular de PVC, serie Circular 25, para encolar, modelo LG25 "JIMTEN", de desarrollo 200 mm, color blanco RAL 9003, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.			
Total m :			84,000	12,78 €	1.073,52 €

11.7.3.- DERIVACIONES INDIVIDUALES

11.7.3.1	ISD005	M Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
Total m :			40,870	6,13 €	250,53 €

11.7.3.2	ISD005b	M Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
Total m :			14,540	7,51 €	109,20 €

11.7.3.3	ISD005c	M Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
----------	---------	---	--	--	--

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 11 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total m :	35,410	15,61 €	552,75 €
11.7.3.4	ISD006	Ud Suministro y montaje de toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro, colocada mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada.				
			Total Ud :	3,000	9,26 €	27,78 €

Parcial nº 11 INSTALACIONES : **506.172,86 €**

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 12 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
12.1.- AISLAMIENTOS						
12.1.1.- TUBERIAS Y BAJANTES						
12.1.1.1	NAA010b	M Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca, de 27,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor, con un corte longitudinal para facilitar su montaje. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.				
			Total m :	21,080	7,33 €	154,52 €
12.1.1.2	NAA010	M Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca, de 57,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor, con un corte longitudinal para facilitar su montaje. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.				
			Total m :	107,300	9,97 €	1.069,78 €
12.1.1.3	NAA010c	M Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca, de 64,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor, con un corte longitudinal para facilitar su montaje. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.				
			Total m :	64,950	12,08 €	784,60 €
12.1.1.4	NAA010d	M Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca, de 83,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor, con un corte longitudinal para facilitar su montaje. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.				
			Total m :	21,820	13,31 €	290,42 €
12.1.1.5	NAA010e	M Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca, de 102,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor, con un corte longitudinal para facilitar su montaje. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.				
			Total m :	53,440	14,88 €	795,19 €
12.1.1.6	NAA010f	M Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca, de 159,0 mm de diámetro interior y 30,0 mm de espesor, con un corte longitudinal para facilitar su montaje. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.				
			Total m :	95,200	19,14 €	1.822,13 €

12.1.2.- FACHADAS Y MEDIANERIAS

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 12 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1.2.1	NAF010	M² Suministro y colocación de aislamiento por el interior en cerramiento de doble hoja de fábrica cara vista formado por panel semirrígido de lana de roca, Acustilaine E "ISOVER", según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,05 m ² K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado con pelladas de adhesivo cementoso y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas. Incluso p/p de cortes, fijaciones y limpieza.			
Total m² :			4.154,300	7,32 €	30.409,48 €

12.2.- IMPERMEABILIZACIONES

12.2.1.- LOCALES HUMEDOS

12.2.1.1	NIH010	M² Formación de impermeabilización bajo revestimiento, solado o alicatado cerámico en paramentos verticales y horizontales de locales húmedos mediante lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,52 mm de espesor y 335 g/m ² , fijada al soporte con adhesivo cementoso mejorado C2 E, preparada para recibir directamente el revestimiento (no incluido en este precio). Incluso p/p de complementos de refuerzo en tratamiento de puntos singulares mediante el uso de piezas especiales para la resolución de ángulos internos y externos, encuentros con tuberías pasantes o paramentos, resolución de uniones y sellado de juntas elásticas (puntos de penetración de tuberías en el revestimiento, anclajes de sanitarios, encuentros entre el paramento y el plato de ducha o bañera, etc.) con silicona acética antimoho, corte y preparación de las láminas de poliolefinas.			
Total m² :			147,670	29,39 €	4.340,02 €

Parcial nº 12 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES : **39.666,14 €**

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 13 SEÑALIZACION, EQUIPAMIENTOS Y COMPLEMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1.- APARATOS SANITARIOS					
13.1.1	SAL020	Ud Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, modelo Berna "ROCA", color Blanco, de 560x420 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado blanco, con sifón botella. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.			
Total Ud :			24,000	297,94 €	7.150,56 €
13.1.2	SAI010	Ud Suministro e instalación de taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.			
Total Ud :			23,000	226,39 €	5.206,97 €
13.1.3	SAD020	Ud Suministro e instalación de plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipada con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.			
Total Ud :			4,000	404,36 €	1.617,44 €
13.1.4	SAU010	Ud Suministro e instalación de urinario de porcelana sanitaria, con alimentación superior vista, modelo Mural "ROCA", color Blanco, de 330x460x720 mm, equipado con grifo de paso angular para urinario, con tiempo de flujo ajustable, acabado cromo, modelo Instant. Incluso conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.			
Total Ud :			7,000	354,57 €	2.481,99 €
13.2.- BAÑOS					
13.2.1.- ACCESORIOS					
13.2.1.1	SMA032	Ud Suministro y colocación de escobillero de pared, para baño, de latón cromado, circular con soporte mural, de 410 mm de altura y 90 mm de diámetro, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.			
Total Ud :			23,000	35,61 €	819,03 €
13.2.1.2	SMA040	Ud Suministro y colocación de portarrollos de papel higiénico de 136x114x62 mm, modelo AW41000 Portarrollos Acero Inoxidable Satinado "JOFEL", de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.			
Total Ud :			23,000	45,94 €	1.056,62 €

Capítulo nº 13 SEÑALIZACION, EQUIPAMIENTOS Y COMPLEMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.2.1.3	SMA050	Ud Suministro y colocación de colgador para baño, simple, modelo AW21000 Percha Unitaria Acero Inoxidable Satinado "JOFEL", de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.			
Total Ud :			23,000	15,55 €	357,65 €

13.2.2.- SECADORES DE MANOS

13.2.2.1	SMB010	Ud Suministro e instalación de secamanos eléctrico, línea STD Futura, modelo AA15000 Pulsador Acero Inoxidable Brillo, "JOFEL", potencia calorífica de 1930 W, caudal de aire de 40 l/s, carcasa de acero inoxidable AISI 304 con acabado brillo, pulsador con 35 segundos de temporización, interior fabricado en policarbonato gris, de 300x225x160 mm, con doble aislamiento eléctrico (clase II). Totalmente montado.			
Total Ud :			11,000	184,71 €	2.031,81 €

13.2.3.- DOSIFICADORES DE JABON

13.2.3.1	SMD010	Ud Suministro e instalación de dosificador de jabón líquido con disposición mural, para jabón a granel, de 1,4 l de capacidad, línea Visión, modelo AC21150 Total Fumé, "JOFEL", depósito de SAN acabado fumé, pulsador de ABS gris y tapa de acero inoxidable, de 170x110x130 mm. Totalmente montado.			
Total Ud :			12,000	23,67 €	284,04 €

13.2.4.- DISPENSADORES DE PAPEL

13.2.4.1	SME010	Ud Suministro e instalación de portarrollos de papel higiénico industrial, línea Azur, modelo AE51000 Blanco, "JOFEL", de ABS blanco y gris claro, de 270 mm de diámetro y 126 mm de ancho, para un rollo de papel de 220 mm de diámetro máximo, de 300 m de longitud, para mandril de 45 mm, cierre mediante cerradura y llave. Totalmente montado.			
Total Ud :			11,000	18,88 €	207,68 €

13.2.5.- ESPEJOS

13.2.5.1	LVP010	M² Suministro y colocación de luna pulida incolora, 4 mm, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio y colocación de junquillos.			
Total m² :			150,000	25,14 €	3.771,00 €

13.2.6.- PAPELERAS Y CONTENEDORES HIGIENICOS

13.2.6.1	SMH010	Ud Suministro de papelera higiénica para compresas, línea Clásica, "JOFEL", de 50 litros de capacidad, de polipropileno blanco y acero inoxidable AISI 304, de 680x340x220 mm.			
----------	--------	---	--	--	--

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 13 SEÑALIZACION, EQUIPAMIENTOS Y COMPLEMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total Ud :	11,000	48,94 €	538,34 €

13.2.7.- BARRAS DE APOYOS

13.2.7.1	SMI010	Ud Suministro y colocación de barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared, abatible, con forma de U, línea Clásica, modelo AV10840 Inoxidable Brillo, "JOFEL", con muescas antideslizantes, de acero inoxidable AISI 304 pulido, de dimensiones totales 840x200 mm con tubo de 32 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, nivelada y fijada al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montada.				
			Total Ud :	4,000	131,96 €	527,84 €

13.2.7.2	SMI020	Ud Suministro y colocación de asiento para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, colocado en pared, abatible, de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de dimensiones totales 420x420 mm, nivelado y fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.				
			Total Ud :	4,000	228,10 €	912,40 €

13.2.8.- SOLUCIONES PARA BEBES Y NIÑOS

13.2.8.1	SML010	Ud Suministro e instalación de mesa cambia-pañales horizontal, de acero inoxidable AISI 304 y polietileno de baja densidad microtexturizado con ausencia de puntos de fricción, montaje adosado a pared, de 648x940 mm, 550 mm (abierto) / 103 mm (cerrado) de fondo, peso máximo soportado 225 kg, con dispensador de toallas, hendiduras laterales para colgar bolsas, correa de seguridad y cierre neumático. Incluso fijación al soporte. Totalmente instalada.				
			Total Ud :	2,000	1.671,44 €	3.342,88 €

13.3.- COCINAS

13.3.1	SCE030	Ud Suministro e instalación de placa de cocción mixta serie Normal para encimera, básica, incluso sellado de la junta perimetral con la encimera. Totalmente montada, instalada, conexionada y comprobada.			
---------------	--------	---	--	--	--

Total Ud : **2,000** **146,37 €** **292,74 €**

13.3.2	SCE040	Ud Suministro e instalación de horno eléctrico multifunción, de acero inoxidable. Totalmente montado, instalado, conexionado y comprobado.			
---------------	--------	---	--	--	--

Total Ud : **1,000** **512,01 €** **512,01 €**

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 13 SEÑALIZACION, EQUIPAMIENTOS Y COMPLEMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.3.3	SCF010	Ud Suministro e instalación de fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, modelo J-80 "ROCA", de 2 cubetas, de 800x490x155 mm, con válvulas de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, serie básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de desagüe existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado y en funcionamiento.			
Total Ud :			4,000	215,25 €	861,00 €
13.3.4	SCS010	Ud Suministro e instalación de separador de grasas de acero inoxidable AISI 304, de 228 litros, de 5 litros/s de caudal máximo de aguas grises y de 1300x350x500 mm, con tapa, cesta de desbaste extraíble, llave de vaciado, boca de entrada y boca de salida de 110 mm de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado.			
Total Ud :			1,000	3.563,54 €	3.563,54 €
13.3.5	SCM010	Ud Suministro y colocación de amueblamiento de cocina, compuesta por 3,5 m de muebles bajos con zócalo inferior y 3,5 m de muebles altos acabado laminado con puertas recubiertas de un folio impregnado de resinas melamínicas con un espesor de 0,2 mm y frente de 18 mm de grueso laminado por ambas caras, cantos verticales postformados (R.4), cantos horizontales en ABS de 1,5 mm de grueso. Construcción del mueble mediante los siguientes elementos: ARMAZONES: fabricados en aglomerado de madera de 16 mm de grueso y recubiertos de laminado por todas sus caras y cantos (canto frontal de 0,6 mm); trasera del mismo material de 3,5 mm de grueso, recubierta de laminado por sus dos caras; laterales provistos de varios taladros que permiten la colocación de baldas a diferentes alturas. BALDAS: fabricadas en aglomerado de madera de 16 mm de grueso y recubiertas de laminado por todas sus caras y cantos (canto frontal en ABS de 1,5 mm de grueso). BISAGRAS: de acero niquelado, con regulación en altura, profundidad y anchura; sistema clip de montaje y desmontaje. COLGADORES: ocultos de acero, con regulación de alto y fondo desde el interior del armario; éste lleva dos colgadores que soportan un peso total de 100 kg. PATAS: de plástico duro insertadas en tres puntos de la base del armario; regulación de altura entre 10 y 20 cm; cada pata soporta un peso total de 250 kg. Incluso zócalo inferior, y remates a juego con el acabado, guías de rodamientos metálicos y tiradores en puertas. Totalmente montado, sin incluir encimera, electrodomésticos ni fregadero.			
Total Ud :			2,000	1.475,18 €	2.950,36 €

13.4.- VESTUARIOS

13.4.1	SVT020	Ud Suministro y colocación de taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. Totalmente montada.			
Total Ud :			16,000	217,64 €	3.482,24 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 13 SEÑALIZACION, EQUIPAMIENTOS Y COMPLEMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
13.4.2	SVB020	Ud Suministro y colocación de banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 1000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con tres perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical. Totalmente montado.				
			Total Ud :	4,000	202,99 €	811,96 €
13.4.3	SVC010	Ud Suministro y colocación de cabina con puerta, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, de 2000 mm de altura y estructura de aluminio anodizado. Incluso elementos de fijación, bisagras con muelle, tirador de acero inoxidable, tope de goma, pies regulables en altura y colgador de acero inoxidable. Totalmente montada.				
			Total Ud :	23,000	404,52 €	9.303,96 €

Parcial nº 13 SEÑALIZACION, EQUIPAMIENTOS Y COMPLEMENTOS : 52.084,06 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 14 URBANIZACION INTERIOR DE LA PARCELA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1.- ILUMINACION EXTERIOR					
14.1.1	UIP010	Ud Suministro y montaje de proyector para jardín con pica para tierra, de 150 mm de diámetro y 220 mm de altura, para 1 lámpara fluorescente compacta TCA-SE de 26,4 W, modelo PHILIPS BCP462 1xLED", con cuerpo de poliamida reforzada con fibra de vidrio, vidrio transparente, balasto electrónico, portalámparas E 27, clase de protección II, grado de protección IP 65, aislamiento clase F, cable y enchufe. Incluso accesorios, elementos de anclaje y conexionado. Totalmente instalado.			
Total Ud :			5,000	140,54 €	702,70 €
14.1.2	UIV010	Ud Suministro y montaje de farola para alumbrado viario compuesta de columna troncocónica de 6 m de altura, construida en chapa de acero galvanizado de 3 mm de espesor, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1,0 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, provista de cerco y tapa de hierro fundido, anclaje mediante pernos a dado de cimentación realizado con hormigón en masa HM-20/P/20/I; y luminaria decorativa con difusor de plástico y lámpara de vapor de mercurio de 80 vatios de potencia, forma troncopiramidal y acoplada al soporte. Incluso p/p de cimentación, accesorios, elementos de anclaje, equipo de encendido y conexionado. Totalmente instalada.			
Total Ud :			32,000	572,37 €	18.315,84 €
14.1.3	IIX005	Ud Suministro e instalación de luminaria instalada en la superficie del techo o de la pared, de 210x210x100 mm, para LED A 12W, modelo PHILIPS BVP 1xLED120A", con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.			
Total Ud :			6,000	149,88 €	899,28 €
14.2.- JARDINERIA					
14.2.1	UJC020	M² Formación de césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierras y primer riego.			
Total m² :			5.670,000	9,79 €	55.509,30 €
14.3.- CERRAMIENTOS EXTERIORES					
14.3.1	UVT020	M Formación de cerramiento de parcela mediante malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de tubo rectangular de acero galvanizado, de 60x60x1,5 mm y altura 2,50 m. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.			
Total m :			42,000	40,40 €	1.696,80 €
14.4.- PAVIMENTOS EXTERIORES					

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 14 URBANIZACION INTERIOR DE LA PARCELA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.4.1	UXB020	M Suministro y colocación de piezas de bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A1 (20x14) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm ²), de 50 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio; posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles.			
Total m :			1.129,000	22,19 €	25.052,51 €
14.4.2	UXG010	M² Suministro y colocación de pavimento de baldosas cerámicas de gres esmaltado 2/0/-/E (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; exterior, tipo -/E), de 50x50 cm, 8 €/m ² , extendidas sobre capa de regularización de 3 cm de mortero de cemento M-5, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado Pegoland Flex Record "GRUPO PUMA" y rejuntado con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas, todo ello realizado sobre firme compuesto por base rígida de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 20 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado ejecutada según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio. Incluso p/p de juntas de dilatación y cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento.			
Total m² :			2.698,000	50,79 €	137.031,42 €
14.4.3	UXF010	M² Formación de pavimento de 5 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración. Incluso p/p de comprobación de la nivelación de la superficie soporte, replanteo del espesor del pavimento y limpieza final. Sin incluir la preparación de la capa base existente.			
Total m² :			9.640,000	6,46 €	62.274,40 €
14.4.4	UXA010	M² Formación de pavimento mediante colocación flexible, en exteriores, de adoquines cerámicos clinker rojo liso, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1344, de 200x100x50 mm, aparejado a matajunta, sobre una capa de arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, cuyo espesor final, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento con bandeja vibrante de guiado manual, será uniforme y estará comprendido entre 3 y 5 cm, dejando entre ellos una junta de separación entre 2 y 3 mm, para su posterior relleno con arena natural, fina, seca y de granulometría comprendida entre 0 y 2 mm, realizado sobre firme compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, ejecutada según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada formada por el terreno natural adecuadamente compactado hasta alcanzar una capacidad portante mínima definida por su índice CBR (5 <= CBR < 10). Incluso p/p de roturas, cortes a realizar para ajustarlos a los bordes del confinamiento (no incluidos en este precio) y a las intrusiones existentes en el pavimento, remates y piezas especiales.			
Total m² :			397,000	27,77 €	11.024,69 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 14 URBANIZACION INTERIOR DE LA PARCELA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
14.5.- MOBILIARIO URBANO						
14.5.1	UMB020	Ud Suministro y colocación de banco con respaldo, de listones de madera tropical de 4,0x4,0 cm, sencillo, de 170 cm de longitud, pintado y barnizado, con soportes de fundición y tornillos y pasadores de acero cadmiado, fijado con tacos de expansión de acero, tornillos especiales y pasta química a una base de hormigón HM-20/P/20/l. Incluso excavación y hormigonado de la base de apoyo. Totalmente montado.				
			Total Ud :	10,000	203,46 €	2.034,60 €
14.5.2	UME010	Ud Suministro y colocación de papelera de acero electrozincado, modelo AL77300 "JOFEL", con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 40 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color gris Oxidón, dimensiones totales 1560x430x330, con tacos y tornillos de acero a una superficie soporte (no incluida en este precio). Totalmente montada.				
			Total Ud :	10,000	160,38 €	1.603,80 €
14.5.3	UME010b	Ud Suministro y colocación de papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca rectangular, de 40 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color dimensiones totales 1000x360x320, con tacos y tornillos de acero a una superficie soporte (no incluida en este precio). Totalmente montada.				
			Total Ud :	20,000	99,03 €	1.980,60 €
Parcial nº 14 URBANIZACION INTERIOR DE LA PARCELA :					318.125,94 €	

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 15 GESTION DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
15.1	GCA010	M³ Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.				
			Total m³ :	10,000	2,58 €	25,80 €
15.2	GTA010	Ud Transporte de tierras con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.				
			Total Ud :	5,000	102,23 €	511,15 €
15.3	GRA010	Ud Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.				
			Total Ud :	2,000	102,23 €	204,46 €
Parcial nº 15 GESTION DE RESIDUOS :					741,41 €	

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 16 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
16.1	XGA010	Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.			
		Total Ud :	1,000	10,98 €	10,98 €
16.2	XEB010	Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de dos barras corrugadas de acero de un mismo lote, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente según UNE-EN ISO 15630-1, características geométricas del corrugado según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado según UNE-EN ISO 15630-1. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.			
		Total Ud :	3,000	82,35 €	247,05 €
16.3	XEB040	Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre cuatro probetas de acero corrugado, tomadas en obra, para la determinación de la aptitud al soldeo. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.			
		Total Ud :	5,000	138,34 €	691,70 €
16.4	XEH010	Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco sin D.O.R., tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación y curado de seis probetas cilíndricas de 15x30 cm del mismo lote según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.			
		Total Ud :	3,000	89,57 €	268,71 €
16.5	XEH020	Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra, para la determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión según UNE-EN 12390-8, mediante fabricación y secado de 3 probetas durante 72 horas en estufa de tiro forzado a 50±5°C. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.			
		Total Ud :	1,000	337,11 €	337,11 €
16.6	XEI120	Ud Ensayo no destructivo consistente en la determinación de la velocidad de propagación de los impulsos ultrasónicos en pilar existente, mediante el uso de ultrasonidos, midiendo el tiempo de recorrido de una onda ultrasónica dentro del hormigón, entre un emisor y un receptor colocados sobre su superficie, para obtener la calidad y la homogeneidad del hormigón endurecido. Incluso desplazamiento a obra.			
		Total Ud :	3,000	8,94 €	26,82 €
16.7	XEI080	Ud Ensayo físico-químico a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre probetas de hormigón endurecido, tomadas en obra, para la determinación de las siguientes características: porosidad, densidad real y densidad aparente según UNE-EN 12390-7. Incluso desplazamiento a obra.			
		Total Ud :	3,000	101,17 €	303,51 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 16 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Parcial nº 16 CONTROL DE CALIDAD :					1.885,88 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 17 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
17.1.- SISTEMAS DE PROTECCION COLECTIVA					
17.1.1	YCA025	Ud Protección de hueco abierto de pozo de registro durante su proceso de construcción, mediante barandilla de seguridad, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos de tablancillo de madera de pino de 15x5,2 cm, travesaño intermedio de tablancillo de madera de pino de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm, todo ello sujeto mediante clavos a cuatro montantes de madera de pino de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
			Total Ud :	30,000	23,53 €
					705,90 €
17.1.2	YCG010	M² Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso p/p de anclaje formado por pletina y gancho, para su fijación a la estructura, cuerda de unión, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			
			Total m² :	1.000,000	11,89 €
					11.890,00 €
17.1.3	YCU010	Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			
			Total Ud :	5,000	14,69 €
					73,45 €
17.1.4	YCR020	M Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada nervada de acero UNE-EN 10346 S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta, amortizables en 10 usos y perfiles huecos de sección cuadrada de acero UNE-EN 10210 S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/I de 60x60x1,5 cm, cada 2,0 m, amortizables en 5 usos. Incluso p/p de excavación, hormigonado de los dados, elementos de fijación de las chapas a los perfiles, montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			
			Total m :	300,000	28,81 €
					8.643,00 €
17.1.5	YCR026	Ud Suministro y colocación de puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, con lengüetas para candado y herrajes de cierre al suelo, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón HM-20/P/20/I, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de excavación, hormigonado de los dados, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			
			Total Ud :	2,000	202,47 €
					404,94 €
17.1.6	YCR025	Ud Suministro y colocación de puerta para acceso peatonal de chapa de acero galvanizado, de una hoja, de 0,9x2,0 m, con lengüetas para candado, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, hincados en el terreno, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			

Capítulo nº 17 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total Ud :	3,000	50,63 €	151,89 €
17.1.7	YCS020	Ud Suministro e instalación de cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 5 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.				
			Total Ud :	1,000	281,20 €	281,20 €
17.1.8	YCB030	M Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.				
			Total m :	200,000	2,54 €	508,00 €
17.1.9	YCX010	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.				
			Total Ud :	1,000	1.030,00 €	1.030,00 €
17.2.- FORMACION						
17.2.1	YFX010	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.				
			Total Ud :	1,000	515,00 €	515,00 €
17.3.- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL						
17.3.1	YIC010b	Ud Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.				
			Total Ud :	30,000	0,23 €	6,90 €
17.3.2	YID020	Ud Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.				
			Total Ud :	5,000	63,99 €	319,95 €
17.3.3	YIJ010	Ud Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.				

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 17 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total Ud :	120,000	2,52 €	302,40 €
17.3.4	YIM010	Ud Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.				
			Total Ud :	120,000	3,27 €	392,40 €
17.3.5	YIM030	Ud Suministro de par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.				
			Total Ud :	30,000	3,32 €	99,60 €
17.3.6	YIO020	Ud Suministro de juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.				
			Total Ud :	50,000	0,02 €	1,00 €
17.3.7	YIP010	Ud Suministro de par de zapatos de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, antiestático, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación O5, amortizable en 2 usos.				
			Total Ud :	60,000	70,67 €	4.240,20 €
17.3.8	YIU005	Ud Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos.				
			Total Ud :	60,000	7,57 €	454,20 €
17.3.9	YIU010	Ud Suministro de mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.				
			Total Ud :	5,000	26,70 €	133,50 €
17.3.10	YIX010	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el período de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.				
			Total Ud :	1,000	1.030,00 €	1.030,00 €

17.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

17.4.1	YMM010	Ud Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario.				
			Total Ud :	2,000	97,17 €	194,34 €
17.4.2	YMM020	Ud Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos).				
			Total Ud :	1,000	34,70 €	34,70 €

Capítulo nº 17 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
17.4.3	YMX010	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reposición del material.			
Total Ud :			1,000	103,00 €	103,00 €

17.5.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE E BIENESTAR

17.5.1	YPA010	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.			
Total Ud :			1,000	100,09 €	100,09 €

17.5.2	YPA010b	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.			
Total Ud :			1,000	403,54 €	403,54 €

17.5.3	YPA010c	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra, incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.			
Total Ud :			1,000	171,11 €	171,11 €

17.5.4	YPC010	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.			
Total Ud :			10,000	156,75 €	1.567,50 €

17.5.5	YPC020	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.			
Total Ud :			20,000	98,15 €	1.963,00 €

17.5.6	YPC030	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.			
Total Ud :			10,000	179,02 €	1.790,20 €

Capítulo nº 17 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
17.5.7	YPC040	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.			
Total Ud :			20,000	83,75 €	1.675,00 €
17.5.8	YPC050	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.			
Total Ud :			10,000	120,33 €	1.203,30 €
17.5.9	YPM010	Ud Suministro y colocación de 3 radiadores (amortizables en 5 usos), 40 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 40 perchas, 6 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), 5 espejos, 10 portarrollos (amortizables en 3 usos), 5 jaboneras (amortizables en 3 usos), 2 secamanos eléctricos (amortizables en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación.			
Total Ud :			1,000	1.948,87 €	1.948,87 €
17.5.10	YPM020	Ud Suministro y colocación de 4 mesas para 10 personas (amortizables en 4 usos), 8 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), horno microondas (amortizable en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en local o caseta de obra para comedor, incluso montaje e instalación.			
Total Ud :			1,000	674,05 €	674,05 €
17.5.11	YPL010	Ud Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso p/p de material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.			
Total Ud :				12,36 €	
17.5.12	YPX010	Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y demolición o retirada.			
Total Ud :			1,000	1.030,00 €	1.030,00 €

17.6.- SEÑALIZACION PROVISIONAL DE OBRAS

17.6.1	YSB015	Ud Suministro, montaje y desmontaje de baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, de 1,2 m de altura, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
Total Ud :			5,000	12,32 €	61,60 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 17 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
17.6.2	YSB020	Ud Suministro y colocación de barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. Incluso p/p de agua utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			
			Total Ud :	20,000	18,21 €
					364,20 €
17.6.3	YSB050	M Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).			
			Total m :	100,000	1,29 €
					129,00 €
17.6.4	YSH010	M Marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, con pintura de color amarillo, para bordes de calzada. Incluso p/p de premarcaje.			
			Total m :	50,000	1,07 €
					53,50 €
17.6.5	YSH020	M Marca vial transversal continua, de 40 cm de anchura, con pintura de color amarillo, para línea de detención. Incluso p/p de premarcaje.			
			Total m :	50,000	2,73 €
					136,50 €
17.6.6	YSH030	M² Marca vial para flechas e inscripciones, con pintura de color amarillo. Incluso p/p de premarcaje.			
			Total m² :	50,000	20,51 €
					1.025,50 €
17.6.7	YSV010	Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
			Total Ud :	10,000	10,60 €
					106,00 €
17.6.8	YSN020	Ud Suministro de paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de plástico, amortizable en 5 usos.			
			Total Ud :	2,000	2,66 €
					5,32 €
17.6.9	YSS020	Ud Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
			Total Ud :	2,000	7,35 €
					14,70 €
17.6.10	YSS030	Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
			Total Ud :	2,000	3,86 €
					7,72 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 17 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
17.6.11	YSS031	Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
			Total Ud :	2,000	3,86 €
					7,72 €
17.6.12	YSS032	Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
			Total Ud :	5,000	3,86 €
					19,30 €
17.6.13	YSS033	Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
			Total Ud :	5,000	4,22 €
					21,10 €
17.6.14	YSS034	Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
			Total Ud :	2,000	4,22 €
					8,44 €
17.6.15	YSM010	M Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m ²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.			
			Total m :	50,000	5,77 €
					288,50 €
17.6.16	YSX010	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.			
			Total Ud :	1,000	103,00 €
					103,00 €

Parcial nº 17 SEGURIDAD Y SALUD : **46.394,33 €**

Presupuesto de ejecución material

1 TRABAJOS PREVIOS	4.763,48 €
1.1.- ESTUDIO GEOTECNICO	4.763,48 €
2 ACTUACIONES PREVIAS	8.724,33 €
2.1.- ANDAMIOS Y MAQUINARIA DE ELEVACION	8.724,33 €
2.1.1.- ANDAMIOS	8.724,33 €
3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	98.916,03 €
3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACION	39.397,24 €
3.1.1.- DESBROCE Y LIMPIEZA	16.040,00 €
3.1.2.- EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS	10.797,94 €
3.1.3.- RELLENOS	10.315,00 €
3.1.4.- TRANSPORTES	2.244,30 €
3.2.- RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	59.518,79 €
3.2.1.- ARQUETAS	18.957,94 €
3.2.2.- ACOMETIDAS	4.690,30 €
3.2.3.- COLECTORES	35.870,55 €
4 CIMENTACIONES	64.235,19 €
4.1.- HORMIGON DE LIMPIEZA	29.808,81 €
4.2.- ZAPATAS	32.866,73 €
4.3.- ARRIOSTRAMIENTOS	1.559,65 €
5 NIVELACION SOLERAS	216.103,30 €
5.1.- PAVIMENTOS PARA SOLERA	30.739,01 €
5.2.- SOLERAS	185.364,29 €
6 ESTRUCTURAS	249.918,55 €
6.1.- ACERO	249.918,55 €
6.1.1.- PILARES Y PLACAS DE ANCLAJE	55.429,31 €
6.1.2.- CORREAS Y PERFILES TUBULARES	189.105,02 €
6.1.3.- CHAPAS Y ANGULARES	5.384,22 €
7 CUBIERTAS	250.985,95 €
7.1.- PANEL SANDWICH	250.985,95 €
8 FACHADAS Y PARTICIONES	416.415,74 €
8.1.- CERRAMIENTO FACHADA	200.330,34 €
8.2.- PLACAS DE HORMIGON Y PANELES DE FACHADA TIPO SANDWICH	91.695,01 €
8.3.- MURO CORTINA	124.390,39 €
9 ACABADOS	54.071,35 €
9.1.- CARPINTERIA	1.451,40 €
9.2.- PUERTAS	47.653,99 €
9.3.- VIDRIOS	4.965,96 €
10 ALBAÑILERIA	158.070,91 €
10.1.- ALICATADOS	21.355,49 €
10.2.- PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES	8.145,90 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

10.3.- GUARNECIDOS	17.671,50 €
10.4.- PAVIMENTOS	74.398,22 €
10.5.- FALSOS TECHOS	35.492,60 €
10.6.- REMATES Y AYUDAS	1.007,20 €

11 INSTALACIONES

11.1.- AUDIVISUALES	2.960,32 €
11.2.- CALEFACCION Y CLIMATIZACION	141.320,46 €
11.2.1.- AGUA CALIENTE	1.547,19 €
11.2.2.- BOMBA DE CALOR	61.834,80 €
11.2.3.- FAN COILS	77.938,47 €
11.3.- ELECTRICAS	218.604,77 €
11.3.2.- CABLES	23.807,84 €
11.3.4.- LINEAS GENERALES DE PROTECCION	160.486,47 €
11.3.5.- INSTALACIONES INTERIORES	21.806,40 €
11.3.6.- SISTEMAS DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA	12.504,06 €
11.4.- FONTANERIA	40.976,40 €
11.4.1.- ACOMETIDAS	3.483,07 €
11.4.2.- TUBOS DE ALIMENTACION	18.053,45 €
11.4.3.- CONTADORES	1.902,84 €
11.4.4.- INSTALACION INTERIOR	17.537,04 €
11.5.- ILUMINACION	72.505,08 €
11.5.1.- ILUMINACION INTERIOR	72.505,08 €
11.6.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS	22.314,46 €
11.6.1.- DETECCION Y ALARMA	619,97 €
11.6.2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA	16.292,25 €
11.6.3.- SEÑALIZACION	1.003,20 €
11.6.4.- SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	3.351,24 €
11.6.5.- EXTINTORES	1.047,80 €
11.7.- EVACUACION DE AGUAS	7.491,37 €
11.7.1.- BAJANTES	3.790,63 €
11.7.2.- CANALONES	2.760,48 €
11.7.3.- DERIVACIONES INDIVIDUALES	940,26 €

12 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

12.1.- AISLAMIENTOS	35.326,12 €
12.1.1.- TUBERIAS Y BAJANTES	4.916,64 €
12.1.2.- FACHADAS Y MEDIANERIAS	30.409,48 €
12.2.- IMPERMEABILIZACIONES	4.340,02 €
12.2.1.- LOCALES HUMEDOS	4.340,02 €

13 SEÑALIZACION, EQUIPAMIENTOS Y COMPLEMENTOS

13.1.- APARATOS SANITARIOS	16.456,96 €
13.2.- BAÑOS	13.849,29 €
13.2.1.- ACCESORIOS	2.233,30 €
13.2.2.- SECADORES DE MANOS	2.031,81 €
13.2.3.- DOSIFICADORES DE JABON	284,04 €
13.2.4.- DISPENSADORES DE PAPEL	207,68 €
13.2.5.- ESPEJOS	3.771,00 €
13.2.6.- PAPELERAS Y CONTENEDORES HIGIENICOS	538,34 €
13.2.7.- BARRAS DE APOYOS	1.440,24 €

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

13.2.8.- SOLUCIONES PARA BEBES Y NIÑOS	3.342,88 €
13.3.- COCINAS	8.179,65 €
13.4.- VESTUARIOS	13.598,16 €
14 URBANIZACION INTERIOR DE LA PARCELA	318.125,94 €
14.1.- ILUMINACION EXTERIOR	19.917,82 €
14.2.- JARDINERIA	55.509,30 €
14.3.- CERRAMIENTOS EXTERIORES	1.696,80 €
14.4.- PAVIMENTOS EXTERIORES	235.383,02 €
14.5.- MOBILIARIO URBANO	5.619,00 €
15 GESTION DE RESIDUOS	741,41 €
16 CONTROL DE CALIDAD	1.885,88 €
17 SEGURIDAD Y SALUD	46.394,33 €
17.1.- SISTEMAS DE PROTECCION COLECTIVA	23.688,38 €
17.2.- FORMACION	515,00 €
17.3.- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	6.980,15 €
17.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	332,04 €
17.5.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE E BIENESTAR	12.526,66 €
17.6.- SEÑALIZACION PROVISIONAL DE OBRAS	2.352,10 €
Total	2.487.275,45 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

PALENCIA

RESUMEN PRESUPUESTO

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

V Presupuesto: Resumen del presupuesto

1 TRABAJOS PREVIOS		
1.1 ESTUDIO GEOTECNICO		4.763,48
Total 1 TRABAJOS PREVIOS		4.763,48
2 ACTUACIONES PREVIAS		
2.1 ANDAMIOS Y MAQUINARIA DE ELEVACION		
2.1.1 ANDAMIOS		8.724,33
Total 2.1 ANDAMIOS Y MAQUINARIA DE ELEVACION		8.724,33
Total 2 ACTUACIONES PREVIAS		8.724,33
3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACION		
3.1.1 DESBROCE Y LIMPIEZA		16.040,00
3.1.2 EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS		10.797,94
3.1.3 RELLENOS		10.315,00
3.1.4 TRANSPORTES		2.244,30
Total 3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACION		39.397,24
3.2 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL		
3.2.1 ARQUETAS		18.957,94
3.2.2 ACOMETIDAS		4.690,30
3.2.3 COLECTORES		35.870,55
Total 3.2 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL		59.518,79
Total 3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		98.916,03
4 CIMENTACIONES		
4.1 HORMIGON DE LIMPIEZA		29.808,81
4.2 ZAPATAS		32.866,73
4.3 ARRIOSTRAMIENTOS		1.559,65
Total 4 CIMENTACIONES		64.235,19
5 NIVELACION SOLERAS		
5.1 PAVIMENTOS PARA SOLERA		30.739,01
5.2 SOLERAS		185.364,29
Total 5 NIVELACION SOLERAS		216.103,30
6 ESTRUCTURAS		
6.1 ACERO		
6.1.1 PILARES Y PLACAS DE ANCLAJE		55.429,31
6.1.2 CORREAS Y PERFILES TUBULARES		189.105,02
6.1.3 CHAPAS Y ANGULARES		5.384,22
Total 6.1 ACERO		249.918,55
Total 6 ESTRUCTURAS		249.918,55
7 CUBIERTAS		
7.1 PANEL SANDWICH		250.985,95
Total 7 CUBIERTAS		250.985,95
8 FACHADAS Y PARTICIONES		
8.1 CERRAMIENTO FACHADA		200.330,34
8.2 PLACAS DE HORMIGON Y PANELES DE FACHADA TIPO SANDWICH		91.695,01
8.3 MURO CORTINA		124.390,39
Total 8 FACHADAS Y PARTICIONES		416.415,74
9 ACABADOS		
9.1 CARPINTERIA		1.451,40
9.2 PUERTAS		47.653,99
9.3 VIDRIOS		4.965,96
Total 9 ACABADOS		54.071,35
10 ALBAÑILERIA		
10.1 ALICATADOS		21.355,49

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

V Presupuesto: Resumen del presupuesto

10.2 PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES	8.145,90
10.3 GUARNECIDOS	17.671,50
10.4 PAVIMENTOS	74.398,22
10.5 FALSOS TECHOS	35.492,60
10.6 REMATES Y AYUDAS	1.007,20
Total 10 ALBAÑILERIA	158.070,91
11 INSTALACIONES	
11.1 AUDIVISUALES	2.960,32
11.2 CALEFACCION Y CLIMATIZACION	
11.2.1 AGUA CALIENTE	1.547,19
11.2.2 BOMBA DE CALOR	61.834,80
11.2.3 FAN COILS	77.938,47
Total 11.2 CALEFACCION Y CLIMATIZACION	141.320,46
11.3 ELECTRICAS	
11.3.2 CABLES	23.807,84
11.3.4 LINEAS GENERALES DE PROTECCION	160.486,47
11.3.5 INSTALACIONES INTERIORES	21.806,40
11.3.6 SISTEMAS DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA	12.504,06
Total 11.3 ELECTRICAS	218.604,77
11.4 FONTANERIA	
11.4.1 ACOMETIDAS	3.483,07
11.4.2 TUBOS DE ALIMENTACION	18.053,45
11.4.3 CONTADORES	1.902,84
11.4.4 INSTALACION INTERIOR	17.537,04
Total 11.4 FONTANERIA	40.976,40
11.5 ILUMINACION	
11.5.1 ILUMINACION INTERIOR	72.505,08
Total 11.5 ILUMINACION	72.505,08
11.6 PROTECCION CONTRA INCENDIOS	
11.6.1 DETECCION Y ALARMA	619,97
11.6.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA	16.292,25
11.6.3 SEÑALIZACION	1.003,20
11.6.4 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	3.351,24
11.6.5 EXTINTORES	1.047,80
Total 11.6 PROTECCION CONTRA INCENDIOS	22.314,46
11.7 EVACUACION DE AGUAS	
11.7.1 BAJANTES	3.790,63
11.7.2 CANALONES	2.760,48
11.7.3 DERIVACIONES INDIVIDUALES	940,26
Total 11.7 EVACUACION DE AGUAS	7.491,37
Total 11 INSTALACIONES	506.172,86
12 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	
12.1 AISLAMIENTOS	
12.1.1 TUBERIAS Y BAJANTES	4.916,64
12.1.2 FACHADAS Y MEDIANERIAS	30.409,48
Total 12.1 AISLAMIENTOS	35.326,12
12.2 IMPERMEABILIZACIONES	
12.2.1 LOCALES HUMEDOS	4.340,02
Total 12.2 IMPERMEABILIZACIONES	4.340,02
Total 12 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	39.666,14
13 SEÑALIZACION, EQUIPAMIENTOS Y COMPLEMENTOS	
13.1 APARATOS SANITARIOS	16.456,96
13.2 BAÑOS	

Proyecto: ESTACION DE AUTOBUSES DE PALENCIA
Promotor:
Situación:

V Presupuesto: Resumen del presupuesto

13.2.1 ACCESORIOS	2.233,30
13.2.2 SECADORES DE MANOS	2.031,81
13.2.3 DOSIFICADORES DE JABON	284,04
13.2.4 DISPENSADORES DE PAPEL	207,68
13.2.5 ESPEJOS	3.771,00
13.2.6 PAPELERAS Y CONTENEDORES HIGIENICOS	538,34
13.2.7 BARRAS DE APOYOS	1.440,24
13.2.8 SOLUCIONES PARA BEBES Y NIÑOS	3.342,88
Total 13.2 BAÑOS	13.849,29
13.3 COCINAS	8.179,65
13.4 VESTUARIOS	13.598,16
Total 13 SEÑALIZACION, EQUIPAMIENTOS Y COMPLEMENTOS	52.084,06
14 URBANIZACION INTERIOR DE LA PARCELA	
14.1 ILUMINACION EXTERIOR	19.917,82
14.2 JARDINERIA	55.509,30
14.3 CERRAMIENTOS EXTERIORES	1.696,80
14.4 PAVIMENTOS EXTERIORES	235.383,02
14.5 MOBILIARIO URBANO	5.619,00
Total 14 URBANIZACION INTERIOR DE LA PARCELA	318.125,94
15 GESTION DE RESIDUOS	741,41
16 CONTROL DE CALIDAD	1.885,88
17 SEGURIDAD Y SALUD	
17.1 SISTEMAS DE PROTECCION COLECTIVA	23.688,38
17.2 FORMACION	515,00
17.3 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	6.980,15
17.4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	332,04
17.5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE E BIENESTAR	12.526,66
17.6 SEÑALIZACION PROVISIONAL DE OBRAS	2.352,10
Total 17 SEGURIDAD Y SALUD	46.394,33
Presupuesto de ejecución material (PEM)	2.487.275,45
13% de gastos generales	323.345,81
6% de beneficio industrial	149.236,53
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	2.959.857,79
21% IVA	621.570,14
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI ...)	3.581.427,93

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de TRES MILLONES QUINIENTOS OCHENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.

PALENCIA

TOMO VI

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

Rodrigo Donis Fernández
Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica de
la Universidad de Salamanca

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E
INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES
EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA

TOMO VI

**ESTUDIO DE SEGURIDAD
Y SALUD**

RODRIGO DONIS FERNÁNDEZ

TUTOR: MARIO MATAS HERNÁNDEZ

ABRIL 2016

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DE BÉJAR



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

INDICE

1. MEMORIA.....	5
1.1. ANTECEDENTES.....	5
1.2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA.....	5
1.2.1. Descripción de la obra y situación	5
1.2.1.1. Situación y descripción de la obra	5
1.2.1.2. Accesos a la obra. Propiedades, edificaciones e industrial colindantes con la obra	5
1.2.1.3. Medio ambiente. Su influencia en la obra.....	5
1.2.1.4. Climatología.....	5
1.2.1.5. Interferencias con servicios afectados	5
1.2.1.6. Comunicaciones existentes	6
1.2.1.7. Dirección y teléfono del centro asistencial, medico más cercano	6
1.2.1.8. Memoria de seguridad y proceso constructivo.....	6
1.3. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACION DE LA OBRA	7
1.4. SERVICIOS HIGIENICOS, COMEDOR Y OFICNA DE OBRA	7
1.4.1. Vestuario	7
1.4.2. Comedor:	8
1.5. INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA.....	8
1.5.1. Riesgos detectables más comunes.....	8
1.5.2. Normas de prevención tipo para los cables	8
1.6. FASES DE LA EJECUCION DE LA OBRA	12
1.6.1. Acometidas para servicios provisionales de obra	13
1.6.1.1. Acometidas para servicios provisionales de obra.....	13
1.6.1.2. Prendas de protección personal recomendables	13
1.6.2. Actuaciones previas	14
1.6.3. Movimiento de tierras	14
1.6.3.1. Riesgos más comunes.....	14
1.6.3.2. Medidas preventivas en la organización del trabajo.....	18
1.6.3.3. Prendas de protección personal recomendables	19
1.6.4. Trabajos de manipulación del hormigón.....	19
1.6.4.1. Riesgos detectados más comunes	19
1.6.4.2. Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el vertido del hormigón.....	21
1.6.4.3. Prendas de protección personal recomendables para el tema de trabajos de manipulación de hormigones en cimentación.....	22
1.6.5. Red de saneamiento.....	22
1.6.5.1. Riesgos detectables más comunes.....	23
1.6.5.2. Medidas preventivas en la organización del trabajo.....	27

1.6.5.3.	Medidas de protección personal recomendables	27
1.6.6.	Firmes y pavimentos.....	28
1.6.6.1.	Riesgos detectables más comunes.....	28
1.6.6.2.	Normas o medidas preventivas tipo	29
1.6.6.3.	Medidas de protección personal recomendables	29
1.6.7.	Montaje de la red de abastecimiento.....	31
1.6.7.1.	Riesgos detectables durante la instalación	31
1.6.7.2.	Normas o medidas preventivas tipo	32
1.6.7.3.	Prendas de protección personal recomendables	32
1.6.8.	Montaje de la red eléctrica de media y baja tension	32
1.6.8.1.	Riesgos detectables durante la instalación	32
1.6.8.2.	Normas o medidas preventivas tipo	33
1.6.8.3.	Prendas de protección personal recomendables	34
1.6.9.	Centro de transformacion.....	35
1.6.9.1.	Riesgos detectables durante la instalación	35
1.6.9.2.	Normas o medidas preventivas tipo	36
1.6.9.3.	Prendas de protección personal recomendables	36
1.6.10.	Montaje de red de alumbrado	37
1.6.10.1.	Riesgos detectables durante la instalación	37
1.6.10.2.	Normas o medidas preventivas tipo	38
1.6.10.3.	Prendas de protección personal recomendables	38
1.6.11.	Pintura.....	38
1.6.11.1.	Riesgos detectables durante la instalación	38
1.6.11.2.	Normas o medidas preventivas tipo	39
1.6.11.3.	Prendas de protección personal recomendables	40
1.7.	MEDIOS AUXILIARES	41
1.7.1.	Andamios. Normas en general	41
1.7.1.1.	Riesgos detectables más comunes	41
1.7.1.2.	Normas o medidas preventivas tipo.....	41
1.7.1.3.	Prendas de protección personal recomendables	42
1.7.2.	Escaleras de mano	43
1.7.2.1.	Riesgos detectables más comunes	43
1.7.2.2.	Normas o medidas preventivas tipo.....	44
1.7.2.3.	Prendas de protección personal recomendables	45
1.8.	MAQUINARIA DE OBRA	45
1.8.1.	Maquinaria en general	45
1.8.1.1.	Riesgos detectables más comunes	45
1.8.1.2.	Normas o medidas preventivas tipo.....	47
1.8.1.3.	Prendas de protección personal recomendables	49
1.8.2.	Pala cargadora.....	50

1.8.2.1.	Riesgos detectables más comunes	50
1.8.2.2.	Normas o medidas preventivas tipo.....	51
1.8.2.3.	Prendas de protección personal recomendables	52
1.8.3.	Retroexcavadora	53
1.8.3.1.	Riesgos detectables más comunes	53
1.8.3.2.	Normas o medidas preventivas tipo.....	54
1.8.3.3.	Prendas de protección personal recomendables	56
1.8.4.	Camiones	56
1.8.4.1.	Riesgos detectables más comunes	56
1.8.4.2.	Normas o medidas preventivas tipo.....	59
1.8.4.3.	Prendas de protección personal recomendables	59
1.8.5.	Motoniveladora.....	60
1.8.5.1.	Riesgos detectables más comunes	60
1.8.5.2.	Normas o medidas preventivas tipo.....	61
1.8.6.	Extendedora pavimentadora de aglomerados asfálticos	61
1.8.6.1.	Riesgos detectables más comunes	61
1.8.6.2.	Normas o medidas preventivas tipo.....	62
1.8.6.3.	Prendas de protección personal recomendables	62
1.8.7.	Rodillo vibrante autopulsado	63
1.8.7.1.	Riesgos detectables más comunes	63
1.8.7.2.	Normas o medidas preventivas tipo.....	64
1.8.7.3.	Prendas de protección personal recomendables	65
1.8.8.	Camión hormigonera	65
1.8.8.1.	Riesgos detectables más comunes	65
1.8.8.2.	Normas o medidas preventivas tipo.....	66
1.8.8.3.	Prendas de protección personal recomendables	66
1.8.9.	Mesa se sierra circular.....	67
1.8.9.1.	Riesgos detectables más comunes	67
1.8.9.2.	Normas o medidas preventivas tipo.....	68
1.8.9.3.	Prendas de protección personal recomendables	69
1.8.10.	Máquinas-herramientas en general.....	70
1.8.10.1.	Riesgos detectables más comunes	70
1.8.10.2.	Normas o medidas preventivas tipo.....	71
1.8.10.3.	Prendas de protección personal recomendables	71
1.8.11.	Herramientas manuales.....	72
1.8.11.1.	Riesgos detectables más comunes	72
1.8.11.2.	Normas o medidas preventivas tipo.....	72
1.8.11.3.	Prendas de protección personal recomendables	72
1.9.	RIESGOS LABORABLES QUE NO PUEDES SER ELIMINADOS	73
1.10.	TRABAJO QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES.....	73
2.	PLIEGO DE CONDICIONES	74

2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	74
2.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION	77
2.2.1. PROTECCIONES PERSONALES	78
2.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	78
2.3. SERVICIOS DE PREVENCION	79
2.3.1. SERVICIO TECNICO DE SEGURIDA E HIGIENE.....	79
2.3.2. SERVICIO MEDICO	79
2.3.3. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.....	79
2.3.4. INSTALACIONES MÉDICAS	79
2.3.5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	79
2.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	79
3. PRESUPUESTO.....	80
FICHAS.....	86
PLANOS	96

1. MEMORIA

1.1. ANTECEDENTES

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de seguridad y salud.

1.2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA

1.2.1. Descripción de la obra y situación

1.2.1.1. Situación y descripción de la obra

Por encargo del concejal de urbanismo en representación del Excmo. Ayuntamiento de Palencia, se redacta el presente Plan de Seguridad y Salud para los capítulos de cualquiera de las instalaciones de calefacción y acondicionamiento, montaje de los elementos estructurales, del sistema de abastecimiento de agua, del sistema de recogida de aguas residuales y pluviales y del sistema de riego del proyecto de construcción de una Estación de Autobuses.

1.2.1.2. Accesos a la obra. Propiedades, edificaciones e industrial colindantes con la obra

La parcela donde se llevara a cabo la construcción de la Estación de Autobuses, está ubicada en la localidad de Palencia, en la provincia de Palencia. Se trata de una parcela con una superficie de 3,07 ha.

1.2.1.3. Medio ambiente. Su influencia en la obra

En la zona donde se va a ubicar la nueva Estación, es una zona industrializada, pero también urbanizable, por lo que las medidas a adoptar no se producirá contaminación acústica importante, pero si habrá que tener en cuenta la contaminación atmosférica, ya que se pretende fomentar la expansión de la localidad en esta zona.

1.2.1.4. Climatología

La climatología de la localidad es una transición del clima cantábrico, humado y templado, al de la meseta castellana, caracterizada por aridez estival, fuertes oscilaciones térmicas diarias y una prolongada insolación.

Los meses más lluviosos son Noviembre y Diciembre, con precipitación media entre 600 y 800 m³ y m².

La temperatura media anual se sitúa en 11,9 °C, oscilando sus extremos entre 2,5 y 26,5 °C.

1.2.1.5. Interferencias con servicios afectados

Se tendrá en cuenta el posible corte de las calles o carreteras aledaños, en caso de ser necesario, este caso el de la Calle Francia, Avenida Cataluña y Calle Andalucía.

1.2.1.6. Comunicaciones existentes

La Estación se encontrar ubicada en una zona con una muy buena comunicación para la ciudad y para el acceso a la misma, ya que se encuentra situada en la uno de los viales más importantes de la ciudad

1.2.1.7. Dirección y teléfono del centro asistencial, medico más cercano

Hospital General Rio Carrión:
Avenida Donantes de Sangre, s/n
34005, Palencia
979 16 70 00

Hospital Provincial San Telmo:
Avenida San Telmo, s/n
34004 Palencia
979 72 75 79

1.2.1.8. Memoria de seguridad y proceso constructivo

A continuación se describen las medidas de seguridad a adoptar en cada una de las unidades de obra, siguiendo el proceso constructivo de la urbanización.

Actuaciones previas: las actuaciones previas pasan por la realización de los desvíos de redes existentes que entorpezcan la marcha de las obras.

Movimiento de tierras: se contempla en este capítulo la excavación no clasificada (es decir, en cualquier clase de terreno), incluyéndose en este apartado la excavación en roca, además de todos los medios necesarios para el arranque de todo tipo de material que se encuentre en la traza de la obra a realizar.

Apertura zanjas: la apertura de zanjas hasta una profundidad máxima de 2,4 m para pluviales y 4 m para fecales.

Firmes y pavimentos: se diferenciarán en función de su ubicación, firme con pavimento de Hormigón impreso y en aceras acabado con solera de hormigón impreso.

Instalaciones de saneamiento: apertura de zanjas, colocación de la tubería y extendido del relleno. Se colocarán pasos protegidos de las zanjas de anchos determinados. Precaución por las alturas de zanja y la tipología de terreno.

Instalaciones de abastecimiento: apertura de zanjas, colocación de la tubería y extendido del relleno. Se colocarán pasos protegidos de las zanjas de anchos determinados

Instalación de redes eléctricas: apertura de zanjas, colocación de la tubería y extendido del relleno. Se colocarán pasos protegidos de las zanjas de anchos determinados. A continuación se ejecutará la colocación de cableado y conexión a las distintas arquetas y hornacinas.

Instalación de alumbrado: ejecutadas las arquetas y cimentación preparada se procederá a la instalación de los báculos y posterior conexión de cables y colocación de luminarias.

1.3. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACION DE LA OBRA

Previo al inicio de los trabajos en obra, se procederá al vallado y colocación de los accesos, con su señalización correspondiente.

Las zonas de la urbanización en las que se esté trabajando estarán convenientemente señalizadas:

- “Prohibido aparcar en las zonas de trabajo”
- “Prohibido el paso de peatones”.
- “Obligatoriedad del uso del casco de seguridad”.
- “Prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra”. “STOP”.
- “Cartel de obra”.

Realización de una caseta para acometida general en la zona de casetas de obra, en la que se tendrá en cuenta el reglamento electrotécnico de Baja Tensión.

1.4. SERVICIOS HIGIENICOS, COMEDOR Y OFICNA DE OBRA

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. En nuestro caso la mayor presencia de personal simultáneo se consigue con 20 trabajadores, determinando los siguientes elementos sanitarios.

1.4.1. Vestuario

	Nº/operario	Total
Vestuarios	1 m2/1 operario	20
Ducha	1 ud/10 operarios	1
Inodoro	1 ud/25 operarios	1
Lavabo	1 ud/10 operarios	1
Urinario	1 ud/10 operarios	1
Espejo.	1 ud/10 operarios	1
Bancos	1 ud/6 operarios	1
Calentador	1 ud/70 operarios	1
Taquillas	1 ud/1 operario	20

Completados por los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Se dispondrá de un módulo sanitario, que contará con una ducha, un váter, un lavabo y un espejo, Completado por los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Se dispondrá de un módulo diáfano, que tendrá la función de vestuario. Estará provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Deberá disponerse de agua caliente y fría en ducha y lavabo.

1.4.2. Comedor:

- Se empleará a tal fin el módulo diáfano que sirve de vestuario.
- Dadas las características de la obra, dentro del casco urbano y desconociendo la procedencia y residencia de los operarios, se habilitará esta caseta de modo que sea útil para ambos fines.
- Habrá un recipiente para recogida de basuras.
- Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y conservación.
- En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y cuatro extintores de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

1.5. INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA

1.5.1. Riesgos detectables más comunes

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocuación; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está 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 de prevención tipo para los cables

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 señalará 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 curvable en caliente.

Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Siempre estarán elevados. Se mantendrán en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

La interconexión de los cuadros secundarios 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.

Las mangueras de "alargadera".

- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua.

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.

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 se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

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 ésta 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 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 incluida las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

Caso de que las grúas pudiesen 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.

El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene 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 rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

En las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: " NO CONECTAR, HOMBRES".

1.6. FASES DE LA EJECUCION DE LA OBRA

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable" o "riesgo moderado", porque se entienden "controlados sobre el papel" por las decisiones preventivas que se adoptan en este Estudio de Seguridad y Salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende, que el plan de seguridad y Salud que componga el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo. El pliego de condiciones técnicas y particulares, recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación de esta autoría de seguridad y Salud.

Interpretación de las abreviaturas						
Probabilidad		Protección		Consecuen	Estimación del riesgo	
B	Baj	c	Colecti	Ld Ligermente dañino	T	Riesgo
M	a	i	va	D Dañino	T	trivial
A	Med				o	Riesgo
						l n Riesgo importa

1.6.1. Acometidas para servicios provisionales de obra

Riesgos más comunes

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protec-		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída a distinto nivel, (zanja, barro, irregularidades del terreno, escombros).	X			X			X			X			
Caída al mismo nivel, (barro, irregularidades del terreno, escombros).			X	X		X					X		
Cortes por manejo de herramientas.		X			X		X				X		
Sobre esfuerzos por posturas forzadas o soportar cargas.		X		X			X				X		

1.6.1.1. Acometidas para servicios provisionales de obra

Las determinadas en la instalación eléctrica.

1.6.1.2. 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 P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C

1.6.2. Actuaciones previas

Demolición edificios existentes: en este caso no procede puesto que no existen edificaciones en el ámbito de actuación.

1.6.3. Movimiento de tierras

Se procederá en primer lugar a la retirada de la tierra vegetal con una capa de 50 cm., acopiando esta tierra en las zonas verdes.

Posteriormente se procederá al rasanteo de las calles a la cota necesaria antes de rellenos.

La ejecución de las zanjas y pozos de saneamiento, se realizarán con la retroexcavadora de dimensiones adecuadas, para llegar a la cota indicada, cuando exceda de 1,6 m. de profundidad, se procederá a colocar las entibaciones.

1.6.3.1. Riesgos más comunes

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Deslizamientos de tierras y / o rocas.	X			X				X			X		
Desprendimientos de tierras y / o rocas, por uso de maquinaria.	X			X				X			X		
Desprendimientos de tierras y / o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.				X				X			X		
Alud de tierras y/o rocas por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera.	X			X				X			X		
Desprendimientos de tierra y / o rocas, por no emplear el talud oportuno para garantizar la estabilidad.	X			X				X			X		
Desprendimientos de tierra y / o rocas, por variación de la humedad del terreno.	X			X				X			X		
Desprendimientos de tierra y / o rocas por filtraciones acuosas.		X		X				X			X		
Desprendimientos de tierra y / o rocas por vibraciones cercanas, (paso próximo de vehículos y/o líneas férreas; uso de martillos rompedores, etc.).	X			X				X				X	

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Ruido ambiental y puntual.		X		X	X	X					X			
Sobre esfuerzos.			X	X	X		X						X	
Polvo ambiental.			X	X			X					X		

Actividad: Excavación de tierras a máquina en zanjas.													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protec-		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Desprendimientos de tierras, (por sobrecarga o tensiones internas).	X			X				X			X		
Desprendimiento del borde de coronación por sobrecarga.	X			X			X			X			
Caída de personas al mismo nivel, (pisar sobre terreno suelto o embarrado).		X		X		X				X			
Caídas de personas al interior de la zanja, (falta de señalización o iluminación).	X			X			X			X			
Atrapamiento de personas con los equipos de las máquinas, (con la cuchara al trabajar (refinada)).	X			X				X			X		
Los derivados por interferencias con conducciones enterradas, (inundación súbita; electrocución). ().		X		X		X				X			
Golpes por objetos desprendidos.		X		X	X	X				X			
Caídas de objetos sobre los trabajadores.		X		X	X		X				X		
Estrés térmico, (generalmente por alta temperatura).		X		X	X		X				X		
Ruido ambiental.		X		X	X	X				X			
Sobre esfuerzos.			X	X	X		X					X	

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Polvo ambiental.			X	X		X							X		
------------------	--	--	---	---	--	---	--	--	--	--	--	--	---	--	--

Actividad: Explanación de tierras.										Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caídas al mismo nivel, (accidentes del terreno).		X		X		X					X				
Ruido ambiental.		X		X	X	X					X				
Atrapamientos y golpes, (tajos de tala de arbustos y árboles).	X			X			X				X				
Cortes por herramientas, (siegas).	X			X	X			X				X			
Sobre esfuerzos.		X		X			X					X			

Actividad: Rellenos de tierras en general.										Lugar de evaluación: sobre					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento, (camiones o palas cargadoras).	X			X				X				X			
Caídas de material desde las cajas de los vehículos por sobre colmo.	X			X				X				X			
Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos, (saltar directamente desde ellas al suelo).	X			X			X				X				
Interferencias entre vehículos por falta de dirección en las maniobras, (choques, en especial en ambientes con polvo o niebla).		X		X		X					X				

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Atropello de personas, (caminar por el lugar destinado a las máquinas, dormir a su sombra).	X			X				X			X		
---	---	--	--	---	--	--	--	---	--	--	---	--	--

Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso, (ausencia de señalización, balizamiento y topes final de recorrido).	X			X				X			X		
Accidentes por conducción en atmósferas saturadas de polvo, con poca visibilidad, (camino confusos).	X			X				X			X		
Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales, (atoramiento, proyección de objetos).		X		X				X			X		
Vibraciones sobre las personas, (conductores).	X			X				X			X		
Ruido ambiental y puntual.		X		X				X			X		
Vertidos fuera de control, en el lugar no adecuado con arrastre o desprendimientos.	X			X				X			X		
Arapamiento de personas por tierras en el trasdós de muros.	X			X				X			X		
Caídas al mismo nivel, (caminar sobre terrenos sueltos o embarrados).		X		X		X					X		

1.6.3.2. Medidas preventivas en la organización del trabajo

En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.

El frente de avance del vaciado, será revisado por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención), 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, (como norma general).

La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura como mínimo, preferiblemente de 1m, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 metros como mínimo del borde de coronación del talud.

Se realizará cualquier 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 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 (o trabajar) 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 saneado (entibado, etc.).

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención).

Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para los pesados.

Durante la ejecución del rebaje para ejecutar el muro de contención se prohíbe el acopio y tránsito pesado por la zona adosada al frente de excavación.

1.6.3.3. 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 P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.

1.6.4. Trabajos de manipulación del hormigón

El hormigonado se ejecutará bien por vertido directo o con bombeo. Siendo preferible este último, y la colocación de pasarelas de trabajo para circular.

1.6.4.1. Riesgos detectados más comunes

Actividad: Manipulación del hormigón.				Lugar de evaluación: sobre										
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protec		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caida de personas al mismo nivel.		X		X		X					X			
Caida de personas y/u objetos a distinto nivel.	X			X				X				X		

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Caida de personas y/u objetos al vacío.	X			X			X			X		
Hundimiento de encofrados.	X			X			X			X		

Rotura o reventón de encofrados.	X			X			X			X		
Pisadas sobre objetos punzantes.		X		X	X		X			X		
Sobre esfuerzos por posturas obligadas, (caminar o permanecer en cuclillas).			X	X	X		X					X
Pisadas sobre superficies de tránsito.		X		X	X	X				X		
Desplome de los taludes de zanjas próximas al pozo.	X			X			X			X		
Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados, (artritis, artrosis, intoxicaciones).		X		X	X		X			X		
Electrocución por: (líneas eléctricas enterradas).	X			X	X		X			X		
Electrocución por: (anulación de protecciones; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).	X			X	X		X			X		
Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).			X	X	X		X					X
Atrapamiento por rotura y caída del: (torno; cabrestante mecánico).	X			X			X			X		
Dermatitis por contacto con el cemento.	X			X			X			X		
Atrapamientos.	X			X	X		X			X		
Infecciones, (trabajos en la proximidad, en el interior o próximos a albañales o a alcantarillados en servicio).	X				X		X			X		

1.6.4.2. Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el vertido del hormigón

- a) Vertido mediante cubo o cangilón.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
 - La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
 - Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
 - Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.
- b) Vertido de hormigón mediante bombeo.
- 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, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
 - 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.

Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de forjados.

- 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.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.

- Se prohíbe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- 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.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado", según plano.
- 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.
- Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las "tapas" que falten y clavando las sueltas, diariamente.
- Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- 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.
- 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.
- Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar formados por líneas de 3 tablones de anchura total mínima de 60 cm.
- Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

1.6.4.3. Prendas de protección personal recomendables para el tema de trabajos de manipulación de hormigones en cimentación

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

1.6.5. Red de saneamiento

La pocería y la red de saneamiento se realizará a base de tubos de hormigón o polietileno de distintas características resistentes de diámetros diferentes hasta llegar a la acometida a la red general existente.

1.6.5.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Pocería y saneamiento.										Lugar de evaluación: sobre planos				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protec		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas de objetos, (piedras, materiales, etc.).		X		X	X		X				X			
Golpes por objetos desprendidos en manipulación manual.	X			X	X		X			X				
Caídas de personas al entrar y al salir de pozos y galerías por; (utilización de elementos inseguros para la maniobra: módulos de andamios metálicos, el gancho de un torno, el de un maquinillo, etc.).		X		X			X				X			
Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo, (ausencia de iluminación, de señalización o de oclusión).	X			X				X			X			
Derrumbamiento de las paredes del pozo o galería, (ausencia de blindajes, utilización de entibaciones artesanales de madera).	X			X				X			X			
Interferencias con conducciones subterráneas, (inundación súbita, electrocución).	X			X				X			X			
Asfixia, (por gases procedentes de alcantarillado o simple falta de oxígeno).	X			X	X			X			X			

Sobre esfuerzos, (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas).		X		X	X		X				X		
Estrés térmico, (por lo general por temperatura alta).		X		X	X		X				X		
Pisadas sobre terrenos irregulares o sobre materiales.			X	X	X	X					X		
Cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería.					X		X				X		
Dermatitis por contacto con el cemento.	X			X	X		X			X			

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Atrapamiento entre objetos, (ajustes de tuberías y sellados).	X			X	X			X			X		
Ataque de roedores o de otras criaturas asilvestradas en el interior del alcantarillado.	X				X		X			X			

Actividad: Construcción de grandes arquetas para colectores de obra civil.										Lugar de evaluación: sobre planos				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Explosión fuera de control por: (manipulación de detonadores sin cortocircuitar; barrenos fallidos).	X			X	X			X			X			
Derrumbamientos inesperados de tierras o rocas.	X			X				X			X			
Proyección violenta de tierras o rocas.	X			X	X			X			X			
Explosión por almacenamiento peligroso, (de detonadores fulminantes, mechas y explosivos).														
Explosión por manipulación incorrecta de explosivos, (impericia, exceso de confianza).														
Explosión por existencia de corrientes erráticas.														

Daños motivados por terceros, por irrupción espontánea en los tajos.	X					X			X				
Daños a terceros por la onda aérea de la explosión y asociados, (vibraciones).													
Caídas de personas a distinto nivel durante las operaciones de saneo de bloques o fragmentos inestables.													
Caídas de personas a distinto nivel en operaciones de saneo de viseras de terrenos, grietas, etc., tanto en tierras como en rocas.													
Vuelco de taludes inestables o sobrecargados tras la explosión.													

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Caídas de objetos, (piedras, etc.).	X			X	X		X		X			
Golpes por objetos desprendidos en manutención a gancho de grúa.	X			X	X		X			X		
Caídas de personas al entrar y al salir de la excavación.	X			X			X		X			
Interferencias con conducciones subterráneas, (inundación súbita, electrocución).		X		X	X		X				X	
Sobre esfuerzos, (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas).		X		X	X		X				X	
Estrés térmico, (por lo general por temperatura alta).		X		X	X		X				X	
Desprendimiento de tierras, (por sobrecarga o tensiones internas del terreno).	X			X	X		X		X			
Desprendimiento del borde de coronación de la excavación por sobrecarga.	X			X	X		X		X			
Caída de personas al mismo nivel, (pisar sobre terreno suelto o embarrado).		X		X		X			X			
Caídas de personal al interior de la excavación, (falta de señalización o iluminación).	X			X			X				X	
Atrapamiento de personas mediante maquinaria, (cuchara al trabajar de refino).	X			X			X				X	
Los derivados de las operaciones de carga y descarga de madera para formación de encofrados:												

Atrapamientos.	X			X	X		X				X	
Erosiones.		X		X	X	X			X			
Caídas.	X			X	X	X			X			
Sobre esfuerzos.		X		X	X		X				X	
Los derivados del fallo de la entibación:												

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Aterramiento general.	X			X			X		X			
Aterramiento de personas.	X			X			X		X			
Golpes a las personas por los componentes de la entibación.	X			X	X		X		X			
Caídas al interior de la excavación por:												
Salto directo sobre ella.	X			X			X		X			
Bajada a través del acodalamiento.	X			X			X		X			
Riesgos de las entibaciones tradicionales de madera:												
Los derivados de las operaciones de descarga y transporte de piezas o de módulos ya montados:												
Atrapamientos.	X			X			X		X			
Sobre esfuerzos.		X		X	X		X		X			
Cortes y erosiones, (manejo de madera).		X			X	X			X			
Otros riesgos:												
Sobre esfuerzos por: sustentación de piezas de madera pesadas.		X		X			X		X			

Atrapamientos entre piezas pesadas, (guía a gancho de grúa ; sustentación manual).	X			X			X		X			
Golpes por penduleo de piezas en sustentación a gancho de grúa.	X			X	X		X		X			
Caída de personas al mismo nivel, por: (obra sucia, desorden, modulación irregular o mal montada del acodalamiento).		X		X		X			X			
Cortes al utilizar las sierras de mano o las cepilladoras.	X			X	X		X		X			
Proyección violenta de partículas.	X			X	X		X		X			

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Cortes al utilizar las mesas de sierra circular, (ausencia o anulación de la protección del disco de corte).	X			X	X			X			X		
Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica, (empalmes directos con cable desnudo; empalmes con cinta aislante simple; cables lacerados o rotos).	X			X	X			X			X		
Riesgos por otras actividades:													
Dermatitis por contactos con el cemento.		X		X	X			X			X		
Pisadas sobre objetos punzantes.		X		X	X	X				X			
Dermatitis por contacto con desencofrantes.		X			X			X			X		
Riesgo de rotura de encofrados por impericia o sobrecarga, (atrapamiento).	X			X				X			X		
Vibración corporal, (manejo de agujas vibrantes).			X		X			X				X	
Ruido ambiental y puntual.		X		X	X	X				X			
Sobre esfuerzos.		X		X	X			X			X		

1.6.5.2. Medidas preventivas en la organización del trabajo

El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutarán según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.

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.

1.6.5.3. Medidas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.
- Ropa de trabajo.

- Equipo de iluminación autónoma.
- Equipo de respiración autónoma o semiautónoma.
- Cinturón de seguridad, clases A, B, o C.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

1.6.6. Firmes y pavimentos

1.6.6.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Hormigonado de firmes de urbanización, y de obra civil, (extendidos de subbase y base).		Lugar de evaluación: sobre planos												
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural:														
Caída de personas desde la máquina, (despistes o confianza por su movimiento lento).	X			X		X			X					
Caída de personas al mismo nivel.		X		X		X				X				
Estrés térmico, (insolación).		X		X	X		X				X			
Sobre esfuerzos, (apaleo circunstancial, refinos).		X		X	X		X				X			
Atropello entre camión de transporte del hormigón y la tolva de la máquina.	X			X	X			X			X			
Ruido ambiental.		X		X	X	X				X				
Quemaduras por asfaltos.	X				X		X			X				
Pisadas sobre objetos punzantes.	X				X	X			X					

1.6.6.2. Normas o medidas preventivas tipo

Servirán todas las medidas preventivas determinadas para la manipulación del hormigón y aquellas derivadas de los rellenos de tierras o zahorras.

1.6.6.3. Medidas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por los oficios que intervienen en la obra

Actividad: Albañilería.										Lugar de evaluación: sobre planos				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protec		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural:.														
Caída de personas desde altura por: (penduleo de cargas sustentadas a gancho de grúa; andamios; huecos horizontales y verticales).	X			X				X			X			
Caída de personas al mismo nivel por: (desorden, cascotes, pavimentos resbaladizos).		X		X		X			X					
Caída de objetos sobre las personas.		X		X	X		X				X			
Golpes contra objetos.		X		X	X		X				X			

Cortes y golpes en manos y pies por el manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales.		X			X	X				X			
Dermatitis por contactos con el cemento.		X		X	X		X					X	
Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por: (corte de material cerámico a golpe de paletín; sierra circular).	X			X	X		X			X			
Cortes por utilización de máquinas herramienta.		X		X	X		X					X	
Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo, (cortando ladrillos).	X			X	X		X			X			
Sobreesfuerzos, (trabajar en posturas obligadas o forzadas; sustentación de cargas).		X		X	X		X					X	
Electrocución, (conexiones directas de cables sin clavijas; anulación de protecciones; cables lacerados o rotos).	X			X	X			X				X	
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	X			X	X			X				X	
Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.)..		X		X	X		X					X	
Dermatitis por contacto con el cemento.		X		X	X		X					X	
Ruido, (uso de martillos neumáticos).		X		X	X		X					X	

1.6.7. Montaje de la red de abastecimiento

1.6.7.1. Riesgos detectables durante la instalación

Actividad: Montaje de la red de abastecimiento.				Lugar de evaluación: sobre										
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protec		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X	X	X					X			
Quemaduras por contactos con maquinaria y material	X			X	X		X				X			
Contactos eléctricos indirectos.	X			X	X			X				X		
Caída de objetos en fase de montaje, sobre las personas.	X			X	X		X				X			
Atrapamientos por objetos pesados en fase de montaje.	X			X	X			X				X		
Pisadas sobre materiales sueltos.		X		X			X					X		
Pinchazos y cortes por: (alambres, tuberías, gatos, llaves inglesa)		X		X	X		X					X		
Sobre esfuerzos, (transporte de tuberías, bridas y otros).		X		X			X					X		
Cortes y erosiones por manipulación de tuberías.		X		X	X	X						X		
Golpes de las tuberías, no rellena la zanja y en fase de prueba de servicio.	X			X	X		X					X		

1.6.7.2. 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.

1.6.7.3. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno para los desplazamientos por la obra.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

1.6.8. Montaje de la red eléctrica de media y baja tensión

1.6.8.1. Riesgos detectables durante la instalación

Actividad: Montaje de la red eléctrica de media y baja tensión						Lugar de evaluación: sobre planos								
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X	X	X					X			
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X			X			X				X			
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).		X		X	X			X					X	

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Contactos eléctricos indirectos.		X		X	X			X				X
Caída de objetos en fase de montaje, sobre las personas.	X			X	X		X			X		
Atrapamientos por objetos pesados en fase de montaje.	X			X	X			X			X	
Pisadas sobre materiales sueltos.		X		X	X	X				X		
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).		X			X	X				X		
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables).		X		X			X				X	
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.		X		X	X		X				X	

1.6.8.2. Normas o medidas preventivas tipo

- En la fase de obra de apertura y relleno de zanjas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 Lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de mano, cumpliendo las indicaciones para estas.
- 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.
- 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.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- 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.
- Cuando la excavación supere los 1,30 m de profundidad y 2/3 de la profundidad la anchura inferior en zanjas, estas se entibarán.

- Cuando se efectúen voladuras para la excavación, se tomarán las precauciones necesarias.
- Las zanjas y pozos se mantendrán siempre libres de agua, disponiendo en obra un equipo de bombeo.
- Cuando se prevea que en la zona existan otros servicios, se localizará su trazado y se solicitará su puesta fuera de servicio si fuese necesario.
- Si se atravesase vías de tráfico rodado, las zanjas se realizarán en dos mitades compactando una mitad antes de excavar la otra.
- En todos los casos se iluminará y señalizará convenientemente.
- Durante los trabajos con utilización de plumas, grúas, etc... con proximidad a una línea aérea de alta tensión, se marcarán distancias de seguridad a ésta no inferior a las siguientes:
 - o Tensión < 66 kv.: 4 m
 - o Tensión > 66 kv.: 6 m
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión en las líneas.
- En los puestos de trabajo siempre existirán como mínimo dos operarios.

1.6.8.3. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.6.9. Centro de transformacion

1.6.9.1. Riesgos detectables durante la instalación

Actividad: Centro de transformación				Lugar de evaluación: sobre										
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X		X					X			
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).	X			X	X			X				X		
Contactos eléctricos indirectos.	X			X	X			X				X		
Caída de objetos en fase de montaje, sobre las personas.	X			X	X		X				X			
Atrapamientos por objetos pesados en fase de montaje.	X			X	X			X				X		
Pisadas sobre materiales sueltos.		X		X	X	X					X			
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).		X		X	X	X					X			
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros, generadores; manejo de guías y cables).		X		X			X					X		
Cortes y erosiones por manipulación de guías, cables y piezas interiores.		X		X	X		X					X		

1.6.9.2. Normas o medidas preventivas tipo

- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 Lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- El montaje del edificio del centro de transformación se realiza descargándolo con un camión grúa, en la zona de implantación y en el radio de giro de la grúa no permanecerá ningún operario hasta que el edificio se encuentre a menos de 20 cm del suelo.
- Previamente a la descarga del edificio se comprobará el estado de las eslingas y de la grúa, siendo necesario en este caso que se presente el libro de mantenimiento y sus revisiones periódicas.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- 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.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- Para la realización de los trabajos como mínimo se encontrarán presentes dos trabajadores.

1.6.9.3. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.6.10. Montaje de red de alumbrado

1.6.10.1. Riesgos detectables durante la instalación

Actividad: Montaje de luminarias y mástiles.				Lugar de evaluación: sobre										
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protec		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X	X	X					X			
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X			X			X				X			
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión;		X		X	X			X					X	
Contactos eléctricos indirectos.		X		X	X			X					X	
Caída de objetos en fase de montaje, sobre las personas.	X			X	X		X				X			
Atrapamientos por objetos pesados en fase de montaje.	X			X	X			X				X		
Pisadas sobre materiales sueltos.		X		X	X	X					X			
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).		X			X	X					X			
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables).		X		X			X					X		
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.		X		X	X		X					X		

1.6.10.2. Normas o medidas preventivas tipo

Idem a las establecidas para la instalación de red de media y baja tensión

1.6.10.3. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.6.11. Pintura

1.6.11.1. Riesgos detectables durante la instalación

Actividad: Pintura horizontal.		Lugar de evaluación: sobre												
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protec		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X			X		X			X					
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X			X			X			X				
Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).		X		X	X		X					X		
Contactos eléctricos indirectos.	X			X				X				X		
Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).		X		X	X			X					X	

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Contacto con sustancias corrosivas.		X		X	X			X				X
Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.	X			X	X			X			X	
Sobreesfuerzos.	X			X	X	X			X			

1.6.11.2. Normas o medidas preventivas tipo

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenarán en lugares bien ventilados.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- 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.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- 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.
- 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).
- La maquinaria solo será empleada por aquel personal dispuesto por la empresa constructora que garantice su funcionamiento correctamente y demuestre experiencia de sobra.

1.6.11.3. Prendas de protección personal recomendables

- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes polvorientos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

Análisis y evaluación inicial de riesgos del montaje, construcción, retirada o demolición de las instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de empresa

Actividad: Montaje, mantenimiento y retirada con carga sobre camión de las instalaciones provisionales para los trabajadores de módulos prefabricados metálicos.		Lugar de evaluación: sobre planos												
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Atrapamiento entre objetos durante maniobras de carga y descarga de los módulos metálicos.		X		X				X					X	
Golpes por penduleos, (intentar dominar la oscilación de la carga directamente con las manos; no usar cuerdas de guía segura de cargas).		X		X	X		X					X		
Proyección violenta de partículas a los ojos, (polvo de la caja del camión; polvo depositado sobre los módulos; demolición de la cimentación de hormigón).	X				X		X			X				
Caída de carga por eslingado peligroso, (no usar aparejos de descarga a gancho de grúa).	X			X	X			X				X		
Dermatitis por contacto con el cemento, (cimentación).		X		X	X		X					X		
Contactos con la energía eléctrica.	X			X	X			X				X		

1.7. MEDIOS AUXILIARES

1.7.1. Andamios. Normas en general

1.7.1.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Andamios				Lugar de evaluación: sobre										
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protec		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X			X					X		
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X			X				X				X		
Desplome del andamio.	X			X				X				X		
Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).		X		X	X		X					X		
Golpes por objetos o herramientas.		X			X	X					X			
Atrapamientos.	X			X				X				X		

1.7.1.2. Normas o medidas preventivas tipo

- Los andamios siempre se arriostrarán 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.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto. Es recomendable el empleo de dados de hormigón realizados in situ, con superficie de apoyo a nivel y con unas barras para anclar el pie de apoyo del andamio.
- 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.

- 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.
- Los pies del andamio se encontrarán perfectamente aplomados y nivelados.
- Nivelación de basas sobre elementos de hormigón en masa de 40 x 40 cm de base y altura variable en función de la pendiente de la calle.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones 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.
- 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.
- 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.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- 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 cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

1.7.1.3. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

1.7.2. Escaleras de mano

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad y se prohíben en obra.

1.7.2.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Escaleras de mano.				Lugar de evaluación: sobre										
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas al mismo nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X			X		X			X					
Caídas a distinto nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X			X	X			X			X			
Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera, (fatiga de material; nudos; golpes; etc.).	X			X	X			X			X			
Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto, (falta de zapatas, etc.).	X			X	X			X			X			
Caída por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular.	X			X	X			X			X			
Caída por rotura debida a defectos ocultos.	X			X	X			X			X			
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).		X		X	X			X				X		

1.7.2.2. Normas o medidas preventivas tipo

- a) De aplicación al uso de escaleras de madera.
 - 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.
 - Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
 - 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.
 - Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
 - Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
 - 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".
 - Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
 - Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
 - Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
 - Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
 - Las escalera de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
 - 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.
 - Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

- c) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.
 - Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
 - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
 - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- 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.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- 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.
- 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 efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

1.7.2.3. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C

1.8. MAQUINARIA DE OBRA

1.8.1. Maquinaria en general

1.8.1.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Maquinaria para movimiento de tierras, (en general).		Lugar de evaluación: sobre planos											
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Vuelco por: (terreno irregular; trabajos a media ladera; sobrepasar obstáculos en vez de esquivarlos; cazos cargados con la máquina en movimiento).	X			X				X			X		
Atropello de personas por: (falta de señalización, visibilidad, señalización).	X			X				X			X		

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Atrapamiento de miembros, (labores de mantenimiento; trabajos realizados en proximidad de la máquina; falta de visibilidad).	X			X				X			X		
Los derivados de operaciones de mantenimiento, (quemaduras, atrapamientos, etc.).	X			X				X			X		
Proyección violenta de objetos, (durante la carga y descarga de tierras; empuje de tierra con formación de partículas proyectadas).		X		X				X				X	
Desplomes de terrenos a cotas inferiores, (taludes inestables).	X			X				X				X	
Vibraciones transmitidas al maquinista, (puesto de conducción no aislado).		X		X				X				X	
Ruido, (general; en el puesto de conducción no aislado).		X		X		X					X		
Polvo ambiental.		X		X		X					X	X	
Desplomes de los taludes sobre la máquina, (ángulo de corte erróneo corte muy elevado).	X			X				X				X	
Desplomes de los árboles sobre la máquina, (desarraigar).	X			X				X			X		

Caídas al subir o bajar de máquina, (no utilizar los lugares marcados para el ascenso y descenso).		X		X		X					X		
Pisadas en mala posición, (sobre cadenas o ruedas).		X		X	X	X					X		
Caídas a distinto nivel, (saltar directamente desde la máquina al suelo).		X		X				X				X	
Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, por abandono de la cabina de mando sin detener la máquina, (atropellos, golpes, catástrofe).	X			X				X				X	
Los derivados de la impericia, (conducción inexperta o deficiente).	X			X				X			X		
Contacto con la corriente eléctrica, (arco voltaico por proximidad a catenarias eléctricas; erosión de la protección de una conducción eléctrica subterránea).	X			X				X				X	
Sobre esfuerzos, (trabajos de mantenimiento; jornada de trabajo larga).		X		X				X				X	

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Intoxicación por monóxido de carbono, (trabajos en lugares cerrados con ventilación insuficiente).	X			X			X			X		
Choque entre máquinas, (falta de visibilidad, falta de iluminación; ausencia de señalización).	X			X			X			X		
Caídas a cotas inferiores del terreno, (ausencia de balizamiento y señalización; ausencia de topes final de recorrido).	X			X			X			X		
Los propios del suministro y redespedición de la máquina. ().	X			X			X			X		

1.8.1.2. Normas o medidas preventivas tipo

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- 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 éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- 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.
- 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.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- 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.

- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- 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.
- 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.
- 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.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- 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 Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contra vientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

- 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 máquina.
- 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.
- 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, transmisores, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- 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 máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

1.8.1.3. Prendas de protección personal recomendables

- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Otros.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.

1.8.2. Pala cargadora

1.8.2.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Pala cargadora sobre orugas o sobre neumáticos.							Lugar de evaluación: sobre planos.						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropello por: (mala visibilidad, velocidad inadecuada, falta de visibilidad sobre tajos próximos; impericia).	X			X				X			X		
Deslizamiento lateral o frontal de la máquina fuera de control, (terrenos embarrados; rocas sueltas).	X			X				X			X		
Máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina.	X			X				X			X		
Vuelco de la máquina, (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).	X			X				X			X		
Caída de la pala por pendientes, (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).	X			X				X			X		
Choque contra otros vehículos, (falta de organización vial; falta de señalización; velocidad inadecuada; mala visibilidad; impericia).	X			X			X			X			
Contacto con las líneas eléctricas, (aéreas o enterradas; errores de planificación de los trabajos; improvisación; impericia).		X		X				X				X	
Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas, por: (errores de planificación; errores de cálculo; improvisación; impericia).		X		X				X				X	
Desplome de taludes o de frentes de excavación, (exceso de confianza; destreza mal entendida; destajo; error de cálculo del talud autoestable temporal).	X			X				X			X		
Incendio, (pérdida de combustible; almacenar combustible sobre la máquina).	X			X				X			X		

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Quemaduras, (trabajos de mantenimiento; impericia).		X		X	X		X				X		
Atrapamientos de personas, (trabajos de mantenimiento; labores de refino de terrenos).	X			X				X				X	
Proyección violenta de objetos durante el trabajo, (fractura de rocas).	X			X	X		X				X		
Caída de personas desde la máquina, (subir y bajar por lugares no preparados para ello; saltar directamente desde la máquina al suelo).		X		X			X					X	
Golpes por objetos, (labores de mantenimiento; trabajos de refino de terrenos).	X			X			X				X		
Ruido propio y de conjunto, (cabinas de mando sin insonorizar).		X		X	X	X					X		
Vibraciones, (cabinas de mando sin aislamiento).		X		X			X					X	
Proyección violenta de partículas a los ojos.	X			X	X		X				X		
Estrés térmico, (frío; calor; cabinas sin refrigeración o calefacción).		X		X		X					X		
Sobre esfuerzos, (ajustes de las cadenas; limpieza; transporte de componentes a brazo).		X		X			X					X	

1.8.2.2. 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 máquina 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, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán 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 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 área 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.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.
- Normas de actuación preventiva para los maquinistas.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caídas.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

1.8.2.3. Prendas de protección personal recomendables

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

1.8.3. Retroexcavadora

1.8.3.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.										Lugar de evaluación: sobre planos				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Atropello por: (mala visibilidad; campo visual del maquinista disminuido por suciedad u objetos; tajos ajenos próximos a la máquina; caminos de circulación comunes para máquinas y trabajadores; falta de planificación; falta de señalización).	X			X				X			X			
Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la máquina, (terrenos embarrados; impericia).	X			X				X			X			
Máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina.	X			X				X			X			
Vuelco de la máquina: (apoyo peligroso de los estabilizadores; inclinación del terreno superior a la admisible para la estabilidad de la máquina o para su desplazamiento).	X			X				X			X			

Caída de la máquina a zanjas, (trabajos en los laterales; rotura del terreno por sobrecarga).	X			X				X			X		
Caída por pendientes, (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).	X			X				X			X		
Vuelco de la máquina por : (superar pendientes superiores a las recomendadas por su fabricante; circulación con el cazo elevado o cargado; impericia).	X			X				X			X		
Choque contra otros vehículos, (falta de visibilidad; falta de señalización; errores de planificación; falta de iluminación; impericia).	X			X			X			X			
Contacto con las líneas eléctricas aéreas o enterradas, (errores de planificación; errores en planos; impericia; abuso de confianza).		X		X				X				X	
Interferencias con infraestructuras urbanas de alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad por: (errores de planificación; errores en planos; impericia; abuso de confianza).		X		X				X				X	

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Desplomes de las paredes de los terrenos de las zanjas por: (sobrecargas al borde, vibraciones del terreno por la presencia de la máquina).	X			X			X			X		
Incendio, (manipulación de combustibles - fumar -, almacenar combustible sobre la máquina).	X			X			X			X		
Quemaduras, (trabajos de mantenimiento; impericia).		X		X	X		X			X		
Atrapamiento, (trabajos de mantenimiento; impericia; abuso de confianza).	X			X			X			X		
Proyección violenta de objetos, (rotura de rocas).	X			X	X		X			X		
Caída de personas desde la máquina, (subir o bajar por lugares no previstos para ello; saltar directamente desde la máquina al suelo).		X		X			X			X		
Golpes, (trabajos de refino de terrenos en la proximidad de la máquina).	X			X			X			X		
Ruido propio y ambiental, (cabinas sin insonorización).		X		X	X	X				X		
Vibraciones, (cabinas sin aislamiento).		X		X			X			X		
Proyección violenta de objetos a los ojos.	X			X	X		X			X		
Estrés térmico, (frío, calor) por: (cabinas sin calefacción ni refrigeración).		X		X		X				X		

1.8.3.2. 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 máquina 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 más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán 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 área 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 máquina. 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.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas.

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- -No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reincide el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

1.8.3.3. Prendas de protección personal recomendables

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

1.8.4. Camiones

1.8.4.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Camión dumper de tipo <i>bañera</i> para transporte de tierras.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Riesgos de circulación por carreteras, (circulación vial). (.)		X		X			X				X		
Riesgos de accidente por estación en arcenes. (.)	X			X			X			X			
Riesgo de accidente por estación en vías urbanas. (.)	X			X			X			X			
Atropello de personas, (errores de planificación; falta de señalización; circulación común de vehículos y personas; falta de visibilidad).	X			X				X			X		
Vuelco, (sobrecarga; tránsito a media ladera; superar obstáculos).	X			X				X			X		
Colisión, (errores de planificación; ausencia de señalista o de señalización vial; ausencia de señales acústicas).	X			X				X			X		
Atrapamiento, (mantenimiento impericia durante el movimiento de la gran cajavolquete).	X			X				X			X		

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Proyección violenta de objetos durante la marcha.	X			X			X			X			
Desplome de tierras colindantes del lugar de carga, (por vibración).	X			X			X			X			

Vibraciones, (fallos en el aislamiento contra las vibraciones en la cabina).		X		X		X				X			
Ruido ambiental, (conjunción de varias máquinas).		X		X		X				X			
Polvo ambiental.		X		X		X				X			
Caídas al subir o bajar a la cabina, (hacerlo por lugares inapropiados).		X		X			X					X	
Contactos con la energía eléctrica, (vehículo en marcha con la caja volquete izada; trabajos en proximidad o bajo catenarias de conducciones eléctricas aéreas). ()	X			X				X				X	
Quemaduras, (mantenimiento).		X		X	X		X					X	
Golpes por la manguera de suministro de aire, (relleno de ruedas).		X		X	X		X					X	
Sobre esfuerzos, (mantenimiento).		X		X			X					X	
Estrés por trabajo en jornadas exhaustivas de larga duración.		X		X			X					X	

Actividad: Dumper, motovolquete autotransportado.										Lugar de evaluación: sobre				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Riesgos de circulación por carreteras, (circulación vial). ().		X		X			X					X		
Riesgos de accidente por estación en arcones. ().	X			X			X				X			
Riesgo de accidente por estación en vías urbanas. ().	X			X			X				X			

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Choques al entrar y salir de la obra por: (maniobras en retroceso; falta de visibilidad; ausencia de señalista; ausencia de señalización; ausencia de semáforos).	X			X			X			X			
Vuelco del camión por: (superar obstáculos; fuertes pendientes; medias laderas; desplazamiento de la carga).	X			X				X				X	
Caídas desde la caja al suelo por: (caminar sobre la carga; subir y bajar por lugares imprevistos para ello).		X		X			X					X	
Proyección de partículas por: (viento; movimiento de la carga).		X		X			X					X	
Atrapamiento entre objetos, (permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión).	X			X				X				X	
Atrapamientos, (labores de mantenimiento).		X		X	X			X					X
Contacto con la corriente eléctrica, (caja izada bajo líneas eléctricas). ().	X			X				X				X	

1.8.4.2. 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 auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará 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.

1.8.4.3. 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.

1.8.5. Motoniveladora

1.8.5.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Motoniveladora.				Lugar de evaluación: sobre									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropello de personas, (falta de visibilidad; trabajos en su proximidad).	X			X				X			X		
Vuelco de la máquina, (resaltos en el terreno; sobrepasar obstáculos; pendientes superiores a las admisibles; velocidad inadecuada).	X			X				X			X		
Choque entre máquinas, (errores en el trazado de circulación).	X			X			X			X			

Atoramiento, (barrizales).		X			X		X			X			
Incendio, (almacenar combustible sobre la máquina).		X			X			X			X		
Quemaduras, (trabajos de mantenimiento; impericia).			X		X	X		X			X		
Atrapamientos, (trabajos de mantenimiento; impericia).			X		X			X				X	
Caída de personas desde la máquina, (subir o bajar por lugares inapropiados; saltar directamente desde la máquina al suelo).			X		X			X			X		
Proyección violenta de objetos, (fragmentos de roca o tierra).		X			X	X		X			X		
Ruido propio y ambiental, (conjunción de varias máquinas; cabinas sininsonorizar).			X		X		X				X		
Vibraciones, (puesto de mando sin aislar).		X			X			X			X		
Estrés térmico, (frío o calor, cabinas sin refrigeración o calefacción).			X		X	X	X				X		

1.8.5.2. Normas o medidas preventivas tipo

- Los conductores
- 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 auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará 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.

1.8.6. Extendedora pavimentadora de aglomerados asfálticos

1.8.6.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad:	Extendedora pavimentadora de aglomerados asfálticos.					Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protec		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caída de personas desde la máquina, (resbalar sobre las plataformas; subir y bajar en marcha).	X				X		X				X				
Caída de personas al mismo nivel, (tropezón; impericia; salto a la carrera de zanjas y cunetas).		X		X		X				X					
Estrés térmico por exceso de calor, (pavimento caliente y alta temperatura por radiación solar).		X		X	X		X					X			
Insolación.		X		X	X		X					X			
Intoxicación, (respirar vapores asfálticos).		X			X			X					X		
Quemaduras, (contacto con aglomerados extendidos en caliente).		X			X		X					X			
Ruido.		X		X	X		X					X			
Sobre esfuerzos, (apaleo circunstancial del asfalto para refino).		X		X			X					X			

Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora, (falta de dirección o planificación de las maniobras).		X		X				X					X
Golpes por maniobras bruscas.													

1.8.6.2. Normas o medidas preventivas tipo

- Los conductores serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caídas.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos por atrapamientos y atropello.
- Los bordes laterales estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapie de 15 cm, desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Aparecerá el rotulo de:
- Peligro sustancias calientes.
- NO TOCAR ALTAS TEMPERATURAS.

1.8.6.3. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Sombrero de paja o similar para protección solar.
- Botas de media caña, impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Guantes impermeables.
- Mandil impermeable.
- Polainas impermeables.

1.8.7. Rodillo vibrante autopropulsado

1.8.7.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Rodillo vibrante autopropulsado, (compactación de firmes).										Lugar de evaluación: sobre planos				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Atropello por: (mala visibilidad; velocidad inadecuada; ausencia de señalización; falta de planificación o planificación equivocada).	X			X				X			X			
Máquina en marcha fuera de control, (abandono de la cabina de mando con la máquina en marcha; rotura o fallo de los frenos; falta de mantenimiento).	X			X				X			X			
Vuelco por: (fallo del terreno o inclinación superior a la admisible por el fabricante de la máquina).	X			X				X			X			
Caída de la máquina por pendientes, (trabajos sobre pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante; rotura de frenos; falta de mantenimiento).	X			X				X			X			
Choque contra otros vehículos, camiones u otras máquinas por: (señalización insuficiente o inexistente; error de planificación de secuencias).	X			X				X			X			
Incendio, (mantenimiento; almacenar productos inflamables sobre la máquina; falta de limpieza).	X			X				X			X			
Quemaduras, (mantenimiento).	X			X	X		X			X				
Proyección violenta de objetos, (piedra; grava fracturada).		X			X		X				X			
Caída de personas al subir o bajar de la máquina, (subir o bajar por lugares imprevistos).		X		X	X		X				X			
Ruido, (cabina de mando sin aislamiento).		X		X	X	X				X				
Vibraciones, (cabina de mando sin aislamiento).		X		X			X				X			

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Insolación, (puesto de mando sin sombra, al descubierto).	X			X			X			X			
Fatiga mental, (trabajos en jornadas continuas de larga y monótona duración).		X			X		X					X	
Atrapamientos por vuelco, (cabinas de mando sin estructuras contra los vuelcos).	X			X				X				X	
Estrés térmico por: (excesivo frío o calor; falta de calefacción o de refrigeración).		X		X	X		X					X	

1.8.7.2. Normas o medidas preventivas tipo

- Se les entregará la siguiente documentación:
- Darle a conocer que conduce una máquina peligrosa, extremando las precauciones para evitar accidentes.
- Se accede a la máquina por el lugar indicado.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No trate de realizar ajustes con la maquinaria en marcha.
- No permita el paso a personas ajenas y menos para su manejo.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producir incendios.
- Para evitar accidentes durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieren.
- Precaución con todas aquellas operaciones que supongan intervención en el motor, y este no se haya enfriado suficiente.
- La máquina estará dotada de cabina antivuelco, y estas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- 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.
- Estarán dotados de luces de marcha a adelante y de retroceso. Así como señal acústica cuando retroceda.
- Se prohíbe la estancia de operarios en el radio de acción, para prevenir atropellos.
- Se prohíbe expresamente dormir a la sombra de la sombra proyectada por el rodillo vibrante en estación.

1.8.7.3. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Zapatos para conducción de vehículos
- Traje impermeable.
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Guantes de cuero, mantenimiento.
- Mandil de cuero, mantenimiento.
- Polainas de cuero, mantenimiento.

1.8.8. Camión hormigonera

1.8.8.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Camión cuba hormigonera.										Lugar de evaluación: sobre				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalista; falta de visibilidad; espacio angosto).		X		X				X					X	

Colisión con otras máquinas de movimiento de tierras, camiones, etc., por: (ausencia de señalista; falta de visibilidad; señalización insuficiente o ausencia de señalización).		X		X			X					X	
Vuelco del camión hormigonera por: (terrenos irregulares; embarrados; pasos próximos a zanjas o a vaciados).	X			X				X				X	
Caída en el interior de una zanja, (cortes de taludes, media ladera).	X			X				X				X	
Caída de personas desde el camión, (subir o bajar por lugares imprevistos).		X		X			X					X	

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Golpes por el manejo de las canaletas, (empujones a los operarios guía y puedan caer).		X		X	X	X				X			
Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o limpieza, (riesgo por trabajos en proximidad).		X			X		X				X		
Golpes por el cubilote del hormigón durante las maniobras de servicio.		X		X	X		X				X		
Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.		X			X		X				X		
Riesgo de accidente por estacionamiento en arcones. ().	X			X			X			X			
Riesgo de accidente por estacionamiento en vías urbanas. ().	X			X			X			X			

1.8.8.2. 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 atrapamientos.
- 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.

1.8.8.3. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.

1.8.9. Mesa se 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.

Se designarán por parte del Encargado a dos oficiales autorizados para el uso en exclusividad de la sierra circular y se dará conocimiento formal al Coordinador en fase de Ejecución, no permitiéndose el uso a cualquier otro operario.

1.8.9.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Sierra circular						Lugar de evaluación: sobre								
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protec		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Cortes		X		X	X		X					X		
Golpes por objetos		X		X	X		X					X		

Atrapamientos	X			X			X			X				
Contactos con energía eléctrica	X			X	X			X				X		
Proyección de partículas		X		X	X		X					X		
Emisión de polvo		X		X	X		X					X		

1.8.9.2. 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 o 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.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- 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.
- 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.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los alrededores 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).
- 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 al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
 - Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.
 - Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
 - Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
 - 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.
 - 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 está mal montado. Pida que se lo ajusten.
 - 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.

- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- 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.
- 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:
 - Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
 - 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.
 - Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
 - Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

1.8.9.3. 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 P.V.C. (preferible muy ajustados).
 - Traje impermeable.
 - Polainas impermeables.
 - Mandil impermeable.
 - Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

1.8.10. 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.

1.8.10.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Máquinas herramienta eléctrica en general: radiales, cizallas, cortadoras, sierras , y asimilables.							Lugar de evaluación: sobre							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protec		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Cortes por: (el disco de corte; proyección de objetos; voluntarismo; impericia).		X		X	X		X					X		
Quemaduras por: (el disco disco de corte; tocar objetos calientes; voluntarismo; impericia).		X		X	X		X					X		
Golpes por: (objetos móviles; proyección de objetos).		X		X	X		X					X		
Proyección violenta de fragmentos, (materiales o rotura de piezas móviles).		X		X	X		X					X		
Caída de objetos a lugares inferiores.		X		X	X		X					X		
Contacto con la energía eléctrica, (anulación de protecciones; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).	X			X	X			X				X		
Vibraciones.		X		X	X		X					X		
Ruido.		X		X	X	X					X			
Polvo.		X		X	X	X					X			
Sobre esfuerzos, (trabajar largo tiempo en posturas obligadas).			X	X			X						X	

1.8.10.2. Normas o medidas preventivas 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.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas 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.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- 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.

1.8.10.3. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable

1.8.11. Herramientas manuales

1.8.11.1. Riesgos detectables más comunes

Actividad: Herramientas manuales				Lugar de evaluación: sobre										
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protec		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Cortes en las manos		X			X	X					X			
Golpes en manos y pies		X			X	X					X			
Caídas al mismo nivel		X		X		X					X			
Caídas a distinto nivel	X			X				X				X		
Ruido		X		X		X					X			

1.8.11.2. Normas o medidas preventivas tipo

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en porta- herramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

1.8.11.3. Prendas de protección personal recomendables

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.

- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

1.9. RIESGOS LABORABLES QUE NO PUEDES SER ELIMINADOS

En este apartado se enumeran los riesgos laborales que no pueden ser eliminados, especificándose las medidas preventivas y protecciones tanto individuales como colectivas que se proponen.

Localización	Riesgo	Medida preventiva
Movimiento de tierras	Desmoronamiento taludes	Entibación
Cimentación	Desmoronamiento taludes	Entibación
Condiciones climatológicas	Caídas, desprendimientos, etc.	Suspender trabajos cuando impliquen riesgo.
Instalaciones eléctricas	Puesta en marcha sin aviso	Aviso a todo el personal de la obra
Demoliciones y derribos	Desplomes y caídas de materiales a distinto nivel	Acotado de la zona
Montaje de prefabricados y otros	Desprendimiento de piezas	Comprobación de la sujeción y elementos de anclaje.

1.10. TRABAJO QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En este apartado se identifican y localizan (remitiéndonos a los planos o esquemas) las zonas en las que se lleven trabajos que implican riesgos especiales para la Seguridad y Salud en los trabajadores.

ANEXO II DEL RD 1627/97

Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores.

Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Siendo tan variadas y amplias las normas aplicables de la seguridad en el trabajo, en la ejecución de la obra se establecerán los principios que siguen. En caso de diferencia o discrepancia, predominará el de mayor rango jurídico sobre el menor. En caso de igualdad de rango jurídico predominará el más actual.

Además del presente Pliego de Condiciones, y subsidiariamente con respecto a él, son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

GENERALES:

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Título II (Capítulos de 1 a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971).
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970).
- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.
- Ordenanzas Municipales

SEÑALIZACIONES:

- R.D. 485/97, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

R.D. 1.407/1.992 modificado por R.D. 15911.995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.

R.D. 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.

EQUIPOS DE TRABAJO:

- R.D. 1215/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

SEGURIDAD EN MÁQUINAS:

- R.D. 1.435/1.992 modificado por R.D. 561/.995, dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- R.D. 1.495/1.986, modificación R.D. 830/1.991, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Orden de 23/05/1.977 modificada, por Orden de 7/03/1.981. Reglamento de aparatos elevadores para obras.

- Orden de 28/06/1.988 por lo que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torres desmontables para obras.

PROTECCIÓN ACÚSTICA:

- R.D. 1.316/1989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1.989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- R.D. 24511.989, del Ministerio de Industria y Energía. 27/02/1.989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía. 17/11/1.989. Modificación del R.D. 245/1.989, 27/02/1.989.
- Orden del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. 18/07/1.991. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989.
- R.D. 71/1.992, del Ministerio de Industria, 31/01/1.992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía. 29/03/1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989.

OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN:

- R.D. 487/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Reglamento electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Orden de 20/09/1.986: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Orden de 6/05/1.988: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.

Anejo 16.- Relación de Normativa de Seguridad y Salud de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa de seguridad y salud de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación.

- Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970 Orden de 28 de Agosto de 1970 del Mº de Trabajo y Seguridad Social BOE 5-9-70
BOE 7-9-70
BOE 8-9-70
BOE 9-9-70
Corrección de errores BOE 17-10-70 Aclaración BOE 28-11-70
Interpretación Art.108 y 123 BOE 5-12-70

En vigor CAP XVI Art. 183 al 296 y del 334 al 344

Resolución de 29 de noviembre de 2001, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del laudo arbitral de fecha 18 de octubre de 2001, dictado por don Tomás Sala Franco en el conflicto derivado del proceso de sustitución negociada de la derogada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
BOE 302; 18.12.2001 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia BOE 256; 25.10.97
Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, 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, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE 127; 29.05.06

Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, complementa el art.18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997

Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/95, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado BOE 269; 10.11.95

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

BOE 298; 13.12.03

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales

Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social BOE 311; 29.12.87

Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 27; 31.01.97

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE 127; 29.05.06

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 104; 1.05.98

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad en el trabajo. Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 97; 23.04.97

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, 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, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 140; 12.06.97

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 188; 7.08.97

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, 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, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de las empresas de trabajo temporal.

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 47; 24.02.99

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 104; 1.05.01

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Mº de la Presidencia BOE 148; 21.06.01

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 265; 5.11.05

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Mº de la Presidencia BOE 60; 11.03.06

Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006 BOE 62; 14.03.06

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2

Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Mº de Ciencia y Tecnología, por el que se aprueba una nueva instrucción técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

BOE 170; 17.07.03

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Mº de la Presidencia BOE 145; 18.06.03

Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. BOE 250; 19.10.06

2.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período 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 repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.2.1. PROTECCIONES PERSONALES

Todo el elemento de protección personal se ajustará a la Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

2.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Pórticos limitadores de gálibo:

- Dispondrán de dintel debidamente señalizado

Vallas autónomas de limitación y protección:

- Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrá de patas para mantener su verticalidad.

Topes de desplazamiento de vehículos:

- Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo.

Conexiones eléctricas:

- Las posibles uniones de cables para aparatos eléctricos se realizarán siempre con huecos de unión y convenientemente encintados,
- Si los tendidos eléctricos tuvieran que ir por el suelo se señalizarán debidamente para evitar cortes o retornos.
- Se vigilará especialmente que estén lejos de zonas húmedas o en contacto con agua.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

- La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales, será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máxima de 24 V.
- Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Extintores:

- Serán adecuados en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

2.3. SERVICIOS DE PREVENCION

2.3.1. SERVICIO TECNICO DE SEGURIDA E HIGIENE

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad e higiene.

2.3.2. SERVICIO MEDICO

La empresa constructora dispondrá de un servicio médico de empresa mancomunado.

2.3.3. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el contratista debe designar uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, el empresario deberá recurrir a uno o vanos servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea preciso, de acuerdo con el Art. 31 de la L.P.R.L.

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud, cuando se cumplan las condiciones previstas en el Art. 38 de la L.P.R.L., con las competencias y facultades consignadas en el Art. 39 de la citada Ley.

2.3.4. INSTALACIONES MÉDICAS

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

2.3.5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave y asientos.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez (10) trabajadores, y un WC. por cada veinticinco (25) trabajadores, disponiendo de espejos.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

2.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando el Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

3. PRESUPUESTO

Las mediciones y presupuesto del presente proyecto de Seguridad e Higiene en el trabajo se adjunta a continuación:

17.1.- SISTEMAS DE PROTECCION COLECTIVA

17.1.1	YCA025	Ud	Protección de hueco abierto de pozo de registro durante su proceso de construcción, mediante barandilla de seguridad, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, travesaño intermedio de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm, todo ello sujeto mediante clavos a cuatro montantes de madera de pino de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Total Ud :	30,000	23,53 €	705,90 €
17.1.2	YCG010	M²	Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso p/p de anclaje formado por pletina y gancho, para su fijación a la estructura, cuerda de unión, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	Total m² :	1.000,000	11,89 €	11.890,00 €
17.1.3	YCU010	Ud	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	Total Ud :	5,000	14,69 €	73,45 €
17.1.4	YCR020	M	Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada nervada de acero UNE-EN 10346 S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta, amortizables en 10 usos y perfiles huecos de sección cuadrada de acero UNE-EN 10210 S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/I de 60x60x1,5 cm, cada 2,0 m, amortizables en 5 usos. Incluso p/p de excavación, hormigonado de los dados, elementos de fijación de las chapas a los perfiles, montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	Total m :	300,000	28,81 €	8.643,00 €
17.1.5	YCR026	Ud	Suministro y colocación de puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, con lengüetas para candado y herrajes de cierre al suelo, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón HM-20/P/20/I, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de excavación, hormigonado de los dados, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	Total Ud :	2,000	202,47 €	404,94 €
17.1.6	YCR025	Ud	Suministro y colocación de puerta para acceso peatonal de chapa de acero galvanizado, de una hoja, de 0,9x2,0 m, con lengüetas para candado, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, hincados en el terreno, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	Total Ud :	3,000	50,63 €	151,89 €
17.1.7	YCS020	Ud	Suministro e instalación de cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 5 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.	Total Ud :	1,000	281,20 €	281,20 €

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

17.1.8 YCB030 M Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

Total m : 200,000 2,54 € 508,00 €

17.1.9 YCX010 Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Total Ud : 1,000 1.030,00 € 1.030,00 €

17.2.- FORMACION

17.2.1 YFX010 Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Total Ud : 1,000 515,00 € 515,00 €

17.3.- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

17.3.1 YIC010b Ud Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.

Total Ud : 30,000 0,23 € 6,90 €

17.3.2 YID020 Ud Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.

Total Ud : 5,000 63,99 € 319,95 €

17.3.3 YIJ010 Ud Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.

Total Ud : 120,000 2,52 € 302,40 €

17.3.4 YIM010 Ud Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

Total Ud : 120,000 3,27 € 392,40 €

17.3.5 YIM030 Ud Suministro de par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.

Total Ud : 30,000 3,32 € 99,60 €

17.3.6 YIO020 Ud Suministro de juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.

Total Ud : 50,000 0,02 € 1,00 €

17.3.7 YIP010 Ud Suministro de par de zapatos de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, antiestático, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación O5, amortizable en 2 usos.

Total Ud : 60,000 70,67 € 4.240,20 €

17.3.8 YIU005 Ud Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos.

Total Ud : 60,000 7,57 € 454,20 €

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

17.3.9	YIU010	Ud Suministro de mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	Total Ud :	5,000	26,70 €	133,50 €
17.3.10	YIX010	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	Total Ud :	1,000	1.030,00 €	1.030,00 €
17.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
17.4.1	YMM010	Ud Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario.	Total Ud :	2,000	97,17 €	194,34 €
17.4.2	YMM020	Ud Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos).	Total Ud :	1,000	34,70 €	34,70 €
17.4.3	YMX010	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reposición del material.	Total Ud :	1,000	103,00 €	103,00 €
17.5.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE E BIENESTAR						
17.5.1	YPA010	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	Total Ud :	1,000	100,09 €	100,09 €
17.5.2	YPA010b	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.	Total Ud :	1,000	403,54 €	403,54 €
17.5.3	YPA010c	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra, incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.	Total Ud :	1,000	171,11 €	171,11 €
17.5.4	YPC010	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	Total Ud :	10,000	156,75 €	1.567,50 €
17.5.5	YPC020	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	Total Ud :	20,000	98,15 €	1.963,00 €

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

17.6.3	YSB050	M	Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).	Total m :	100,000	1,29 €	129,00 €
17.6.4	YSH010	M	Marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, con pintura de color amarillo, para bordes de calzada. Incluso p/p de premarcaje.	Total m :	50,000	1,07 €	53,50 €
17.6.5	YSH020	M	Marca vial transversal continua, de 40 cm de anchura, con pintura de color amarillo, para línea de detención. Incluso p/p de premarcaje.	Total m :	50,000	2,73 €	136,50 €
17.6.6	YSH030	M²	Marca vial para flechas e inscripciones, con pintura de color amarillo. Incluso p/p de premarcaje.	Total m² :	50,000	20,51 €	1.025,50 €
17.6.7	YSV010	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Total Ud :	10,000	10,60 €	106,00 €
17.6.8	YSN020	Ud	Suministro de paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de plástico, amortizable en 5 usos.	Total Ud :	2,000	2,66 €	5,32 €
17.6.9	YSS020	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Total Ud :	2,000	7,35 €	14,70 €
17.6.10	YSS030	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Total Ud :	2,000	3,86 €	7,72 €
17.6.11	YSS031	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Total Ud :	2,000	3,86 €	7,72 €
17.6.12	YSS032	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Total Ud :	5,000	3,86 €	19,30 €
17.6.13	YSS033	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Total Ud :	5,000	4,22 €	21,10 €
17.6.14	YSS034	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Total Ud :	2,000	4,22 €	8,44 €

PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS
PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

17.6.15 YSM010 M Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

Total m : 50,000 5,77 € 288,50 €

17.6.16 YSX010 Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Total Ud : 1,000 103,00 € 103,00 €

Parcial nº 17 SEGURIDAD Y SALUD : **46.394,33 €**

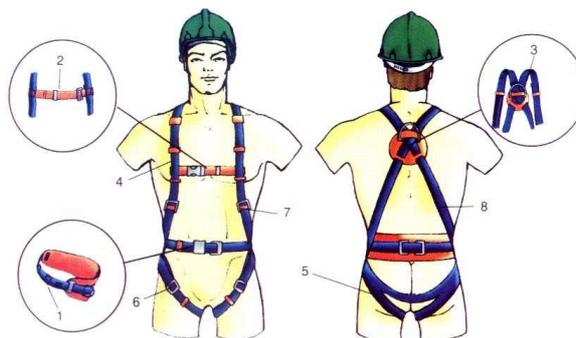
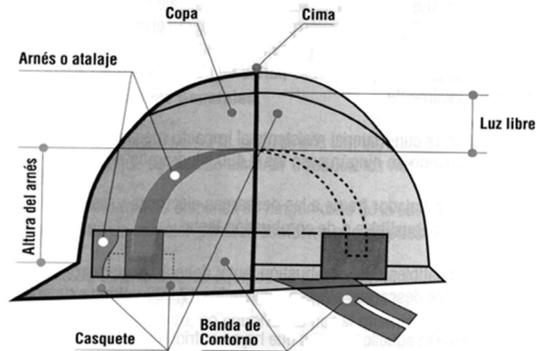
En Palencia, a 7 de Abril de 2016

Rodrigo Donis Fernández

FICHAS

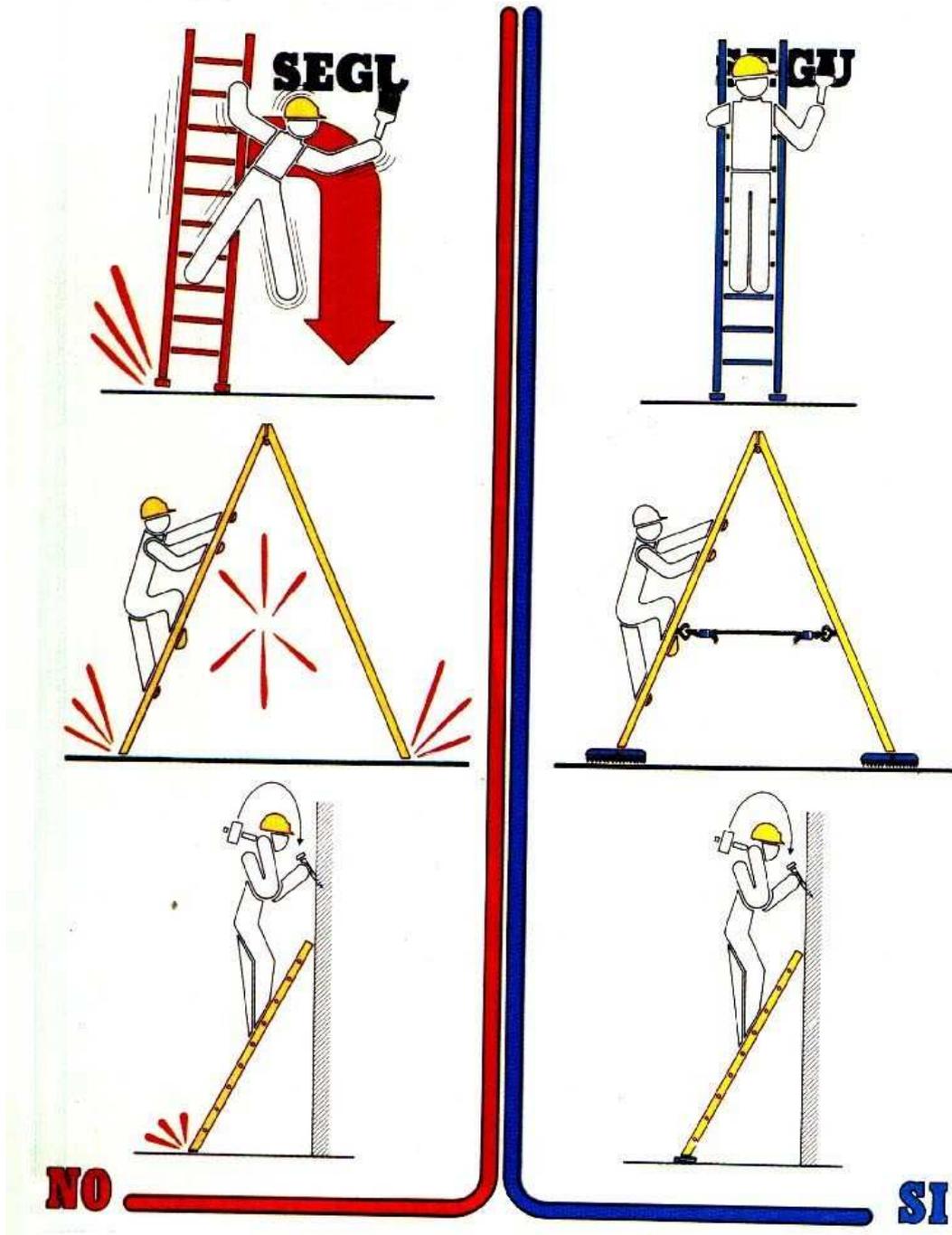
EPIs EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

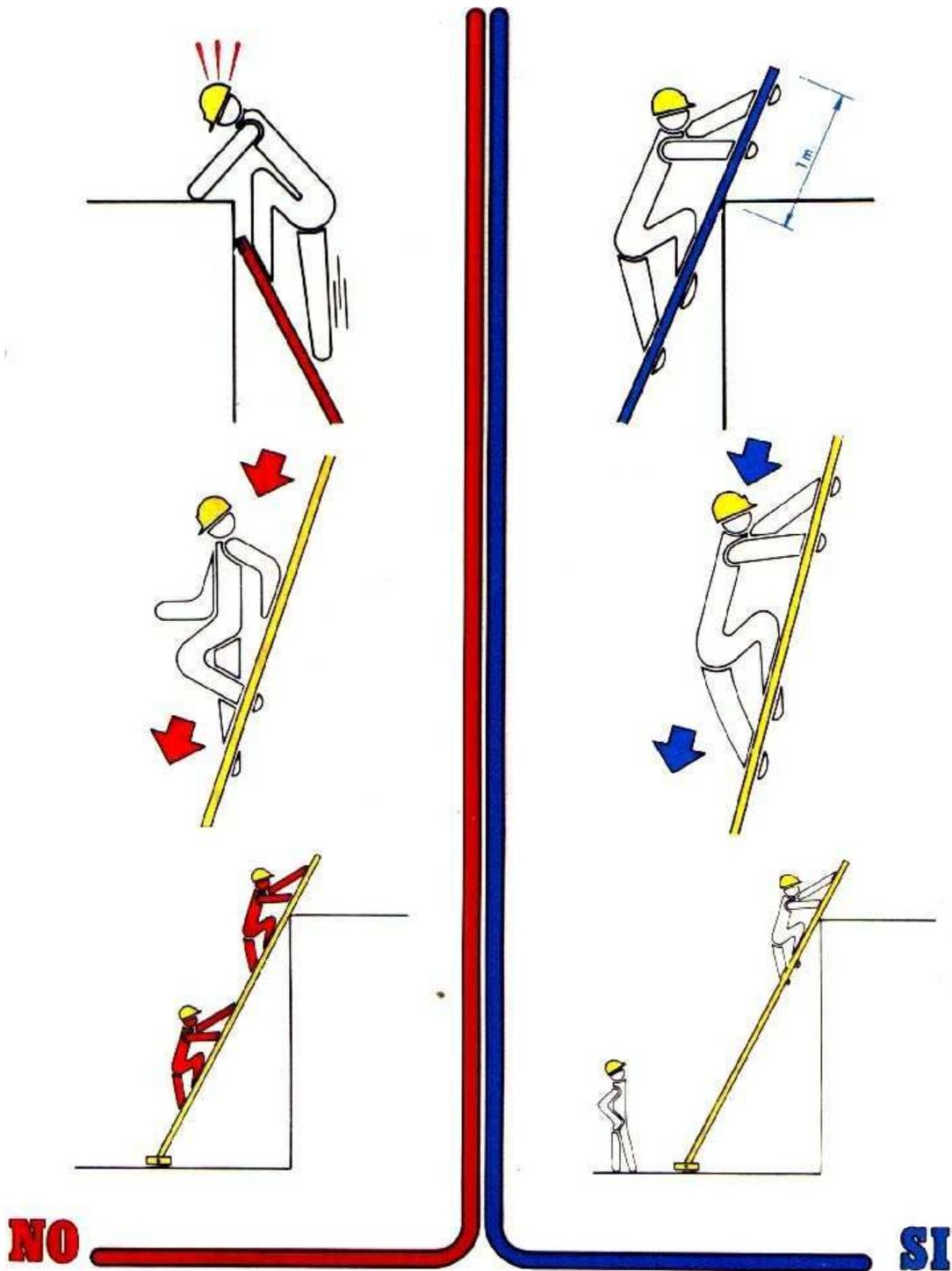
Ejemplos de cascos

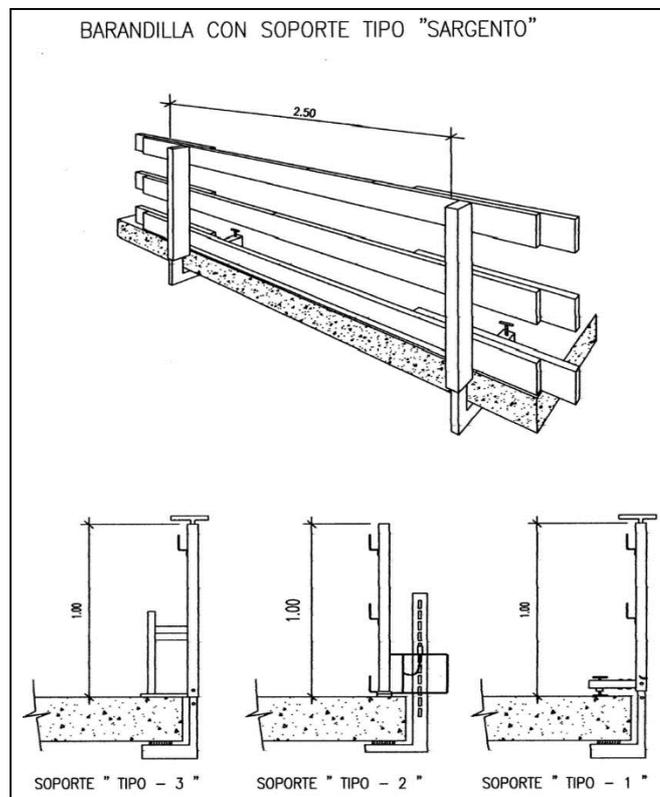
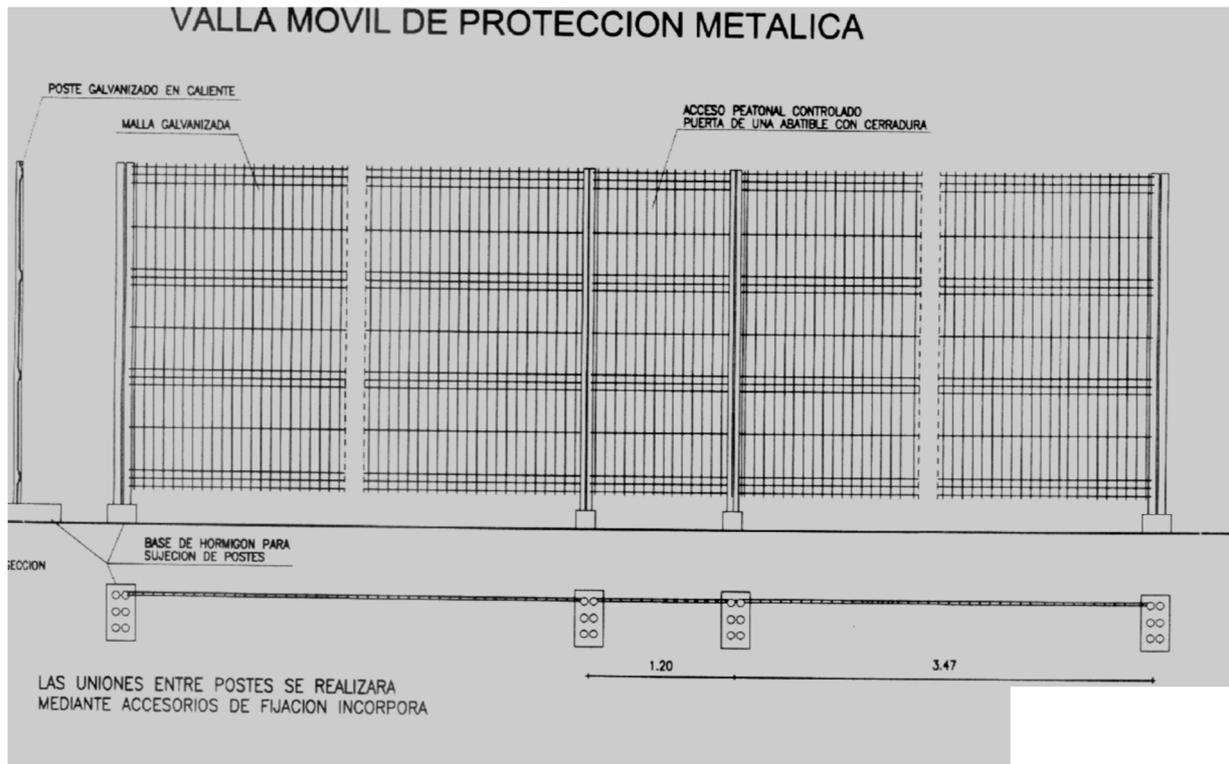


ELEMENTOS DEL ARNÉS ANTICAÍDA

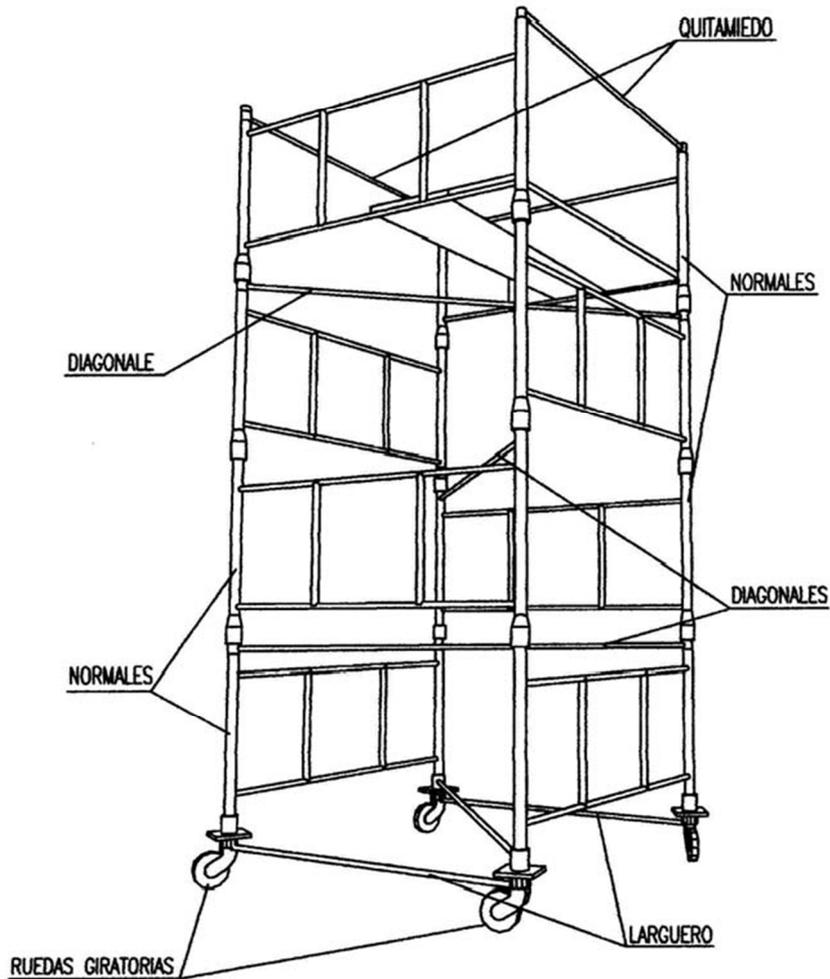
- | | |
|---|-----------------------|
| 1. Hebilla | 5. Banda subglútea |
| 2. Banda secundaria de unión delantera entre tirantes | 6. Banda de muslo |
| 3. Elemento de enganche | 7. Elemento de ajuste |
| 4. Tirante | 8. Marcado |



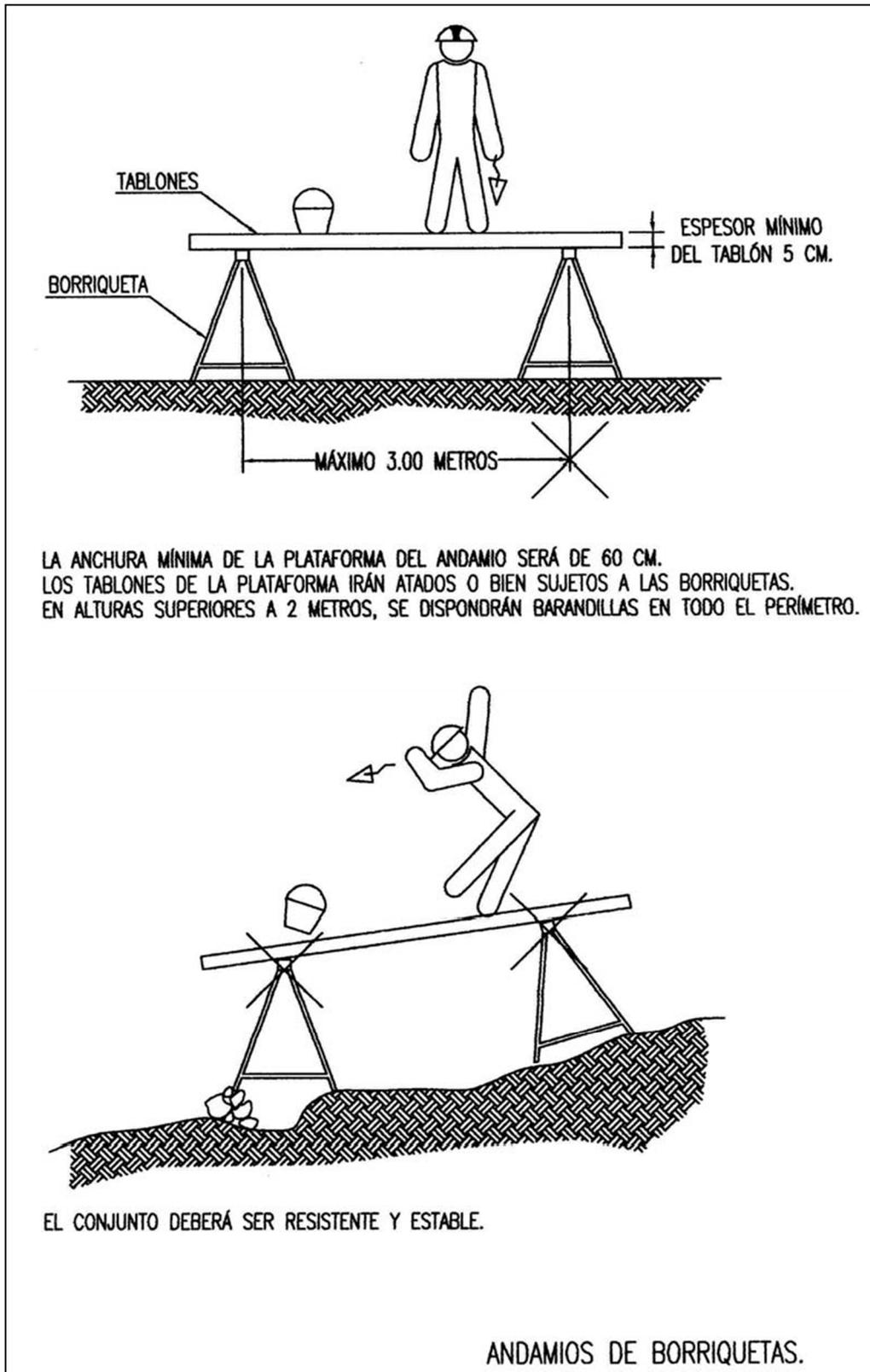




ALTURAS MÁXIMAS Y CARGAS ADMISIBLES
 EN TORRES O CASTILLETES

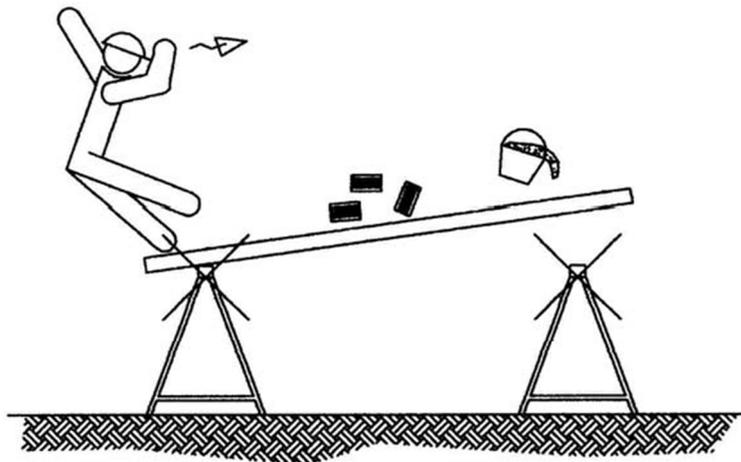


CARGAS ADMISIBLES	
2400 Kg.	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
2000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).
1000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de goma (incluido su peso propio).
ALTURAS MAXIMAS DE TRABAJO	
4 Veces	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
3 Veces	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).



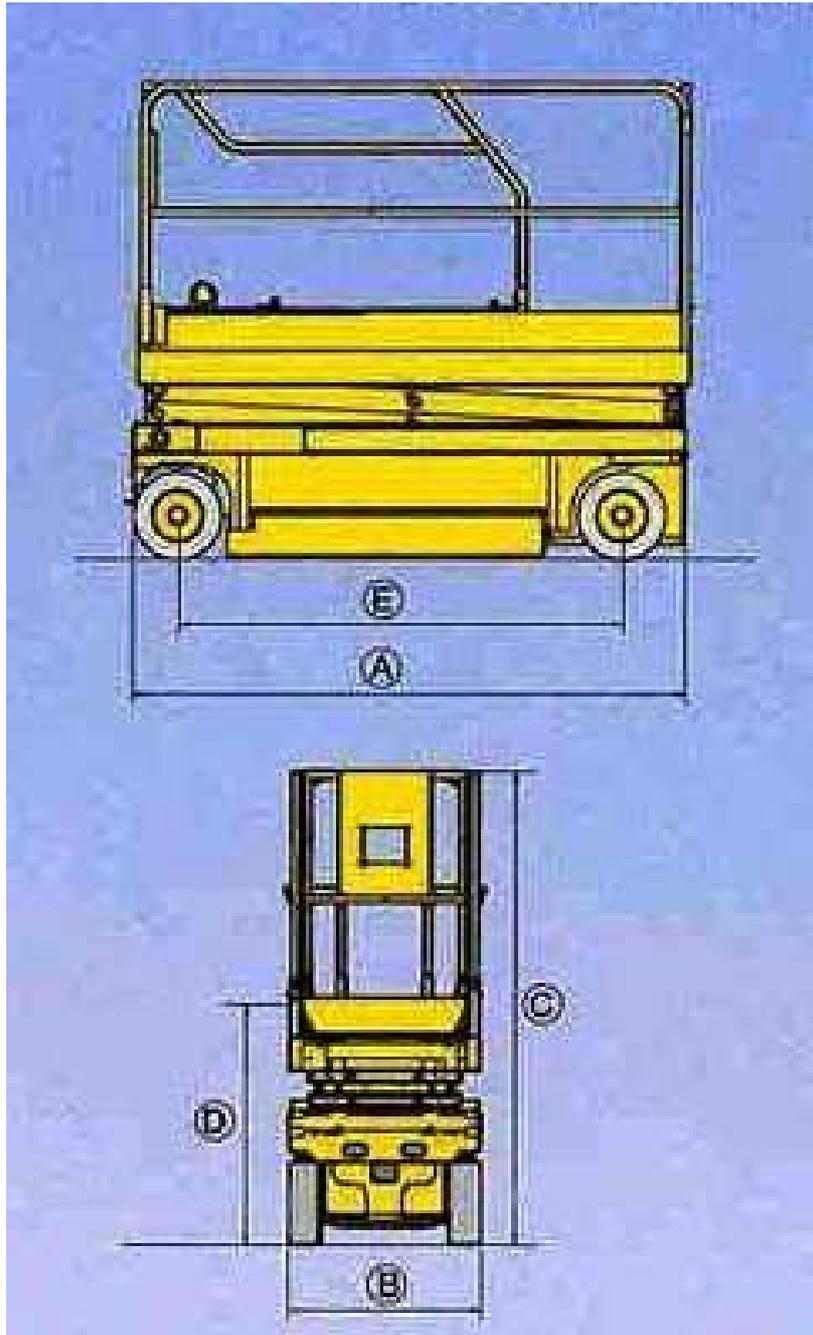


SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 3 METROS, EXISTE EL PELIGRO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN FLECTAR O INCLUSO LLEGAR A ROMPERSE.



NO APOYARSE EN EL CONJUNTO EN NINGUNO DE SUS EXTREMOS.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.



Plataformas autopulsadas de tijera

Este tipo de plataformas se utiliza para trabajos de instalaciones eléctricas, mantenimientos, **montajes industriales, e**

SEÑALES DE PELIGRO Y PROHIBICIÓN



Riesgo eléctrico



Peligro en general



Riesgo de tropezar



Caída
a distinto nivel



Materiales inflamables



Vehículos
de manutención



Cargas suspendidas



Prohibido fumar



Prohibido fumar
y encender fuego



Prohibido pasar
a los peatones



Prohibido apagar
con agua



Entrada prohibida
a personas
no autorizadas



Agua no potable



Prohibido a los vehículos
de manutención



No tocar

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



Protección obligatoria de la vista



Protección obligatoria de la cabeza



Protección obligatoria del oído



Protección obligatoria para las vías respiratorias



Protección obligatoria de los pies



Protección obligatoria de las manos



Protección obligatoria del cuerpo



Protección obligatoria de la cara



Protección individual obligatoria contra caídas



Vía obligatoria para peatones



Obligación general (acompañada, si procede, de una señal adicional)

SEÑALIZACIÓN CONTRA INCENDIOS



Manguera para incendios



Escalera de mano



Extintor

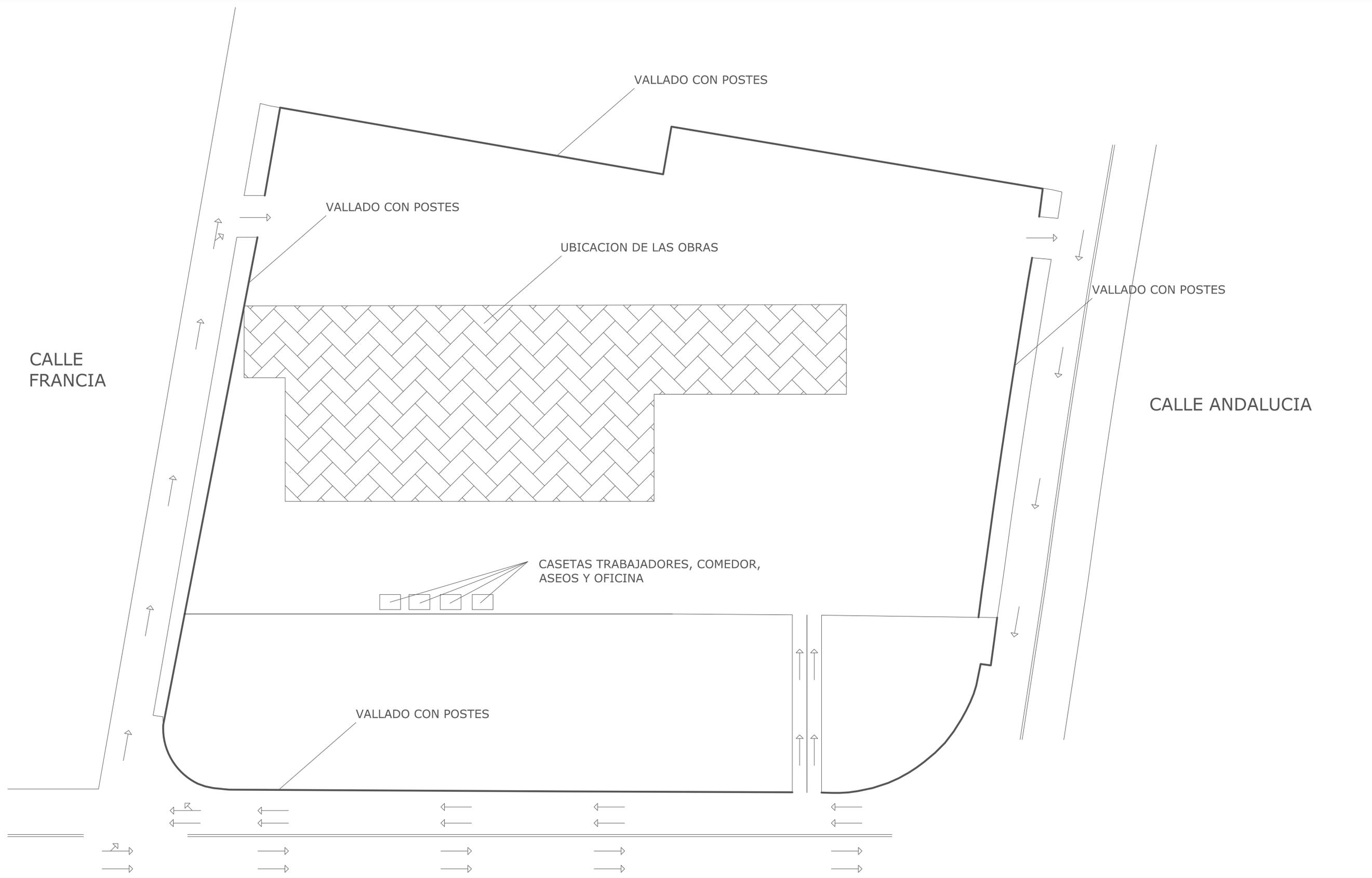


Teléfono para la lucha contra incendios



Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores)

PLANOS



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE BEJAR		DENOM. PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA AREA DE MECANICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS		PLANO Nº: 1
PROYECTO TECNICO DE EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIOS PARA ESTACION DE AUTOBUSES EN LA LOCALIDAD DE PALENCIA		ESCALA: 1:600
ALUMNO: RODRIGO DONIS FERNANDEZ	FIRMA	FECHA: ABRIL/2016