

**TÍTULO: Bibliotecas nacionales y Robótica. El sistema de robots de la Biblioteca Valenciana.**

**AUTORES:** Soler Verdejo, Nuria; Martínez Qués, M.<sup>a</sup> Ángeles; Muñoz Feliu, Miguel C.

**DIRECCIÓN:** Biblioteca Valenciana. Departamento de Información Bibliográfica (Monasterio de San Miguel de los Reyes, Av. de la Constitución, 284, 46019 Valencia, c.e.: [bv@gva.es](mailto:bv@gva.es)).

**RESUMEN:** La gestión de la documentación física sigue siendo un reto de muchos centros, especialmente en aquellos que, como las bibliotecas nacionales, deben gestionar enormes colecciones y adaptar usos y pautas de trabajo a edificios con un alto valor histórico-artístico. Es el caso de la Biblioteca Valenciana, la biblioteca nacional de la Comunidad Valenciana, que desde el año 2000 cuenta con sede propia en el Monasterio de San Miguel de los Reyes, joya del renacimiento valenciano y español. El estudio describe el sistema de robotización instalado en dicho año, sus características, utilidades y ventajas, así como la problemática detectada tras cuatro años de funcionamiento.

**PALABRAS-CLAVE:** Biblioteca Valenciana, robots, transporte de documentos, edificios históricos, bibliotecas nacionales.

**TITLE:** National libraries and robotics. The system of robots of the Biblioteca Valenciana.

**AUTHORS:** Soler Verdejo, Nuria; Martínez Qués, M.<sup>a</sup> Ángeles; Muñoz Feliu, Miguel C.

**ADDRESS:** Biblioteca Valenciana. Department of Bibliographical Information (Monasterio de San Miguel de los Reyes, Av. de la Constitución, 284, 46019 Valencia, email: [bv@gva.es](mailto:bv@gva.es)).

**ABSTRACT:** The management of the physical documentation continues being a challenge of many centers, especially in those that, as the national libraries, should negotiate enormous collections and to adapt uses and guidelines of work to buildings with a high historic-artistic value. Is the case of the Biblioteca Valenciana, the national library of the Valencian Community, that since the year 2000 counts on own headquarters in the Monastery of San Miguel de los Reyes, jewel of the Spanish and Valencian renaissance. The study describes the system of robots installed in said year, its characteristics, utilities and advantages, as well as the problematic one detected after four years of operation.

**KEYWORDS:** Biblioteca Valenciana, robots, transportation of documents, historic buildings, national libraries.

## SUMARIO

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>1.1. COLECCIONES BIBLIOGRÁFICAS Y BIBLIOTECAS NACIONALES</b>	<b>3</b>
<b>1.2. ROBÓTICA Y BIBLIOTECAS</b>	<b>3</b>
<b>1.3. BIBLIOTECAS NACIONALES Y PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO</b>	<b>5</b>
<b>II. DESCRIPCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>2.1. LA BIBLIOTECA VALENCIANA EN EL MONASTERIO DE SAN MIGUEL DE LOS REYES</b>	<b>6</b>
<b>2.2. EL ROBOT Y SUS COMPONENTES</b>	<b>9</b>
<b>2.3. RUTAS DE DESPLAZAMIENTO</b>	<b>10</b>
<b>2.4. ORGANIZACIÓN DEL TRANSPORTE</b>	<b>11</b>
<b>2.5. PROCESO DE PETICIÓN DE UN DOCUMENTO</b>	<b>12</b>
<b>III. EVALUACIÓN</b>	<b>16</b>
<b>3.1. RECURSOS HUMANOS</b>	<b>16</b>
<b>3.2. EDIFICIO</b>	<b>16</b>
<b>3.3. CONSERVACIÓN</b>	<b>17</b>
<b>3.4. ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN</b>	<b>17</b>

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. COLECCIONES BIBLIOGRÁFICAS Y BIBLIOTECAS NACIONALES**

En los últimos años, los nuevos medios electrónicos y digitales y la presencia de Internet en la vida cotidiana ha supuesto grandes cambios en el tratamiento, gestión y difusión de la información. Ello ha llevado a bibliotecas y otros centros de documentación a intentar adecuar sus medios a la nueva realidad social y a un enorme interés por las posibilidades y retos que supone la documentación digital.

Sin embargo, si bien dicha preocupación es plausible, no debemos olvidar que la mayor parte de los documentos que se conservan en nuestras bibliotecas siguen teniendo corporeidad física, están en un soporte material, normalmente papel. La digitalización de los fondos antiguos, cara y compleja, sólo alcanza a un pequeñísimo porcentaje, obras consideradas de especial relevancia por sus valores patrimoniales o por su elevado uso. Asimismo, la producción documental actual sigue dominada por la edición en papel o en soporte óptico. El documento de acceso remoto, que no ocupa espacio en nuestras estanterías, es aún minoritario.

La persistencia de colecciones en papel es especialmente relevante en las bibliotecas nacionales. Dichas bibliotecas están encargadas de recoger, guardar y conservar el patrimonio bibliográfico de una nación, región o comunidad geográfica para tenerlo a disposición tanto de cualquier investigador individual como de otros sistemas de información.

Por su propia naturaleza, dichas bibliotecas no eliminan documentos y no es extraño que acaben almacenando millones de ellos. Para su gestión se requieren grandes depósitos independientes de las salas de lectura (que sólo guardan obras de referencia y de uso muy frecuente) y una mano de obra tanto más abundante cuanto mayor sea la colección y el uso que se haga de ésta.

El transporte de documentos desde el lugar donde se conservan hasta la sala donde los recibe el usuario exige enormes recursos, fundamentalmente de personal, que es siempre el componente más caro de cualquier sistema de información.

### **1.2. ROBÓTICA Y BIBLIOTECAS**

Es evidente que la Ingeniería Industrial ha incorporado y desarrollado muchos avances tecnológicos en los últimos años, unos avances que han permitido fabricar robots que puedan suplir de manera eficaz al personal en muchas tareas rutinarias. Normalmente, ha sido la industria el campo de aplicación de los autómatas, pero recientemente se ha abierto el campo a hogares y a oficinas.

También las bibliotecas se han convertido en campo experimental de las nuevas posibilidades que ofrece la robótica. Hay procesos como el autopréstamo, habituales ya en las bibliotecas mejor dotadas, que cuentan con la ayuda de algún tipo de autómeta. Un paso más allá es la utilización de robots para la manipulación física de los documentos.

El uso de robots presenta importantes ventajas. Por un lado, estos sistemas mejoran el entorno ergonómico del trabajo. La manipulación de cargas conlleva riesgos laborales especialmente de espalda, hombros, muñecas y manos. Por otro lado, la robotización permite que los trabajadores puedan dedicarse a tareas más productivas, liberando tiempos de trabajo. Finalmente, los robots pueden convertirse en un elemento atractivo, un elemento de enganche que llama la atención de niños y adultos, por lo que no es raro que las bibliotecas permitan que los usuarios curioseen las labores que realizan.

Un sistema de robots también puede tener inconvenientes. El principal es el precio, pues la robotización implica costes de instalación y de mantenimiento relativamente elevados. Además, la robotización exige una mayor formación del personal. Parte del personal auxiliar deberá asumir tareas relacionadas con el manejo o control de éstos, con independencia del personal encargado de su mantenimiento integral. También pueden causar daños a los documentos, especialmente cuando se manejan documentos que se salen de los formatos usuales, por ejemplo, tamaños muy grandes o muy pequeños. Finalmente, la mayor parte de robots deben quedar confinados en las zonas de trabajo, vedadas a los usuarios, pues no suelen disponer de mecanismos de respuesta adecuada ante presencias extrañas.

El tipo de robot más usual es el robot clasificador, llamado así porque su tarea básica es identificar y distribuir los documentos que le llegan en categorías. Dentro de esta tipología contamos con tres modelos diferentes de robots clasificadores<sup>1</sup>:

1. Los robots suecos Tor, fabricados por Axiell, instalados en muchas biblioteca nórdicas, por ejemplo Aalborg y Silkeborg (Dinamarca).
2. Los robots norteamericanos fabricados por Tech-Logic instalados en muchas bibliotecas americanas.
3. Los robots industriales comunes que se adaptan a los usos bibliotecarios (como, por ejemplo, en Malmö, Suecia).

Estos robots identifican los códigos de barras o etiquetas RFID y distribuyen los documentos según categorías, pero no suplen totalmente al personal auxiliar.

Mucho más ambiciosos son los nuevos prototipos diseñados por grupos de investigación, como los concebidos por el grupo de la universidad de Tsukubuka en Japón (1999), o el de la universidad de Valparaíso en Indiana, Estados Unidos.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> HOLT, G. E. , LARSEN, J.I. , ULIMMEREN, T.V. *El autoservicio en la biblioteca híbrida*. Barcelona: Fundación Bertelsmann, 2003, p. 59-66.

<sup>2</sup> *El robot bibliotecario*. [Consulta: 29 septiembre 2004].

<<http://iabot.iespana.es/iabot/ciencia/robotica/bibliotecario/bibliotecario.htm>>

España tampoco es ajena a este proceso de innovación. El Laboratorio de Robótica Inteligente de la Universidad Jaume I de Castellón ha creado un robot capaz de reconocer por voz el libro que se le solicita, localizar su ubicación, cogerlo y transportarlo allí donde sea necesario. Consta de un brazo manipulador con pinzas montado sobre una plataforma móvil, que podrá moverse de manera autónoma en entornos interiores. De momento, el robot se limita a identificar los libros y manipularlos. No hay que cambiar el sistema de identificación de las obras bibliográficas, ya que el robot se adapta a la forma de etiquetar que se emplea en la actualidad en las bibliotecas.

Lo que parecía utópico hace unos años se ha convertido en una realidad que se prevé cercana, hasta el punto de ser tema de debate y polémica en algunas listas de discusión como IWETEL.

### **1.3. BIBLIOTECAS NACIONALES Y PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO**

Por otro lado, las bibliotecas nacionales presentan otro elemento singular. Su propia idiosincrasia lleva a los gobiernos a buscarles sedes con un alto valor simbólico, muchas veces edificios antiguos con valores históricos y artísticos.<sup>3</sup>

La rehabilitación y aprovechamiento de este tipo de edificios nunca es fácil. Por un lado, estos edificios fueron concebidos en el pasado para usos normalmente muy distintos a los de una biblioteca. Sea un monasterio, un hospital o un palacio reflejará en su estructura y distribución el uso para el cual fue concebido.

Por otro lado, cuanto mayores sean los méritos históricos y artísticos del edificio, más difícil será adaptarlo a su nueva función, pues dichos valores no deben verse alterados por modificaciones arquitectónicas en profundidad. Como se indica en la Ley de Patrimonio Histórico Español, la utilización de estos bienes “*quedará subordinada a que no se pongan en peligro los valores que aconsejan su conservación*”.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> FUENTES, J.J. *Las bibliotecas nacionales: un estado de la cuestión*. Gijón: Trea, 2003, p. 435-494.

<sup>4</sup> Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español, art. 36.2.

## II. DESCRIPCIÓN

### 2.1. LA BIBLIOTECA VALENCIANA EN EL MONASTERIO DE SAN MIGUEL DE LOS REYES

La Biblioteca Valenciana tiene como misión “*reunir, conservar y difundir el patrimonio bibliográfico valenciano y toda la producción impresa, sonora y visual, de y sobre la Comunidad Valenciana, constituyéndose con carácter obligatorio en receptora de uno de los ejemplares procedentes de las oficinas de Depósito Legal*”.<sup>5</sup> Es, por propia definición, la biblioteca nacional de la Comunidad Valenciana.

Pese a existir jurídicamente desde 1985,<sup>6</sup> la Biblioteca Valenciana no conseguiría sede propia hasta el año 2000, fecha en que fue instalada en el Monasterio de San Miguel de los Reyes.



El Monasterio, fundado en el siglo XVI por los virreyes de Valencia, Germana de Foix y su marido el duque de Calabria y encomendado a los monjes jerónimos, es el más importante edificio renacentista en el Levante español. Se edificó sobre el antiguo monasterio medieval de *San Bernat de Rascanya*. Después de su desamortización, el edificio pasó por diversos avatares, siendo la función de prisión la más destacada. El edificio es Monumento Histórico Artístico desde el año 1981.

Naturalmente, hacer compatible el respeto de un edificio de tan dilatada historia con su necesaria adaptación como sede bibliotecaria exigió extremo cuidado.<sup>7</sup> Finalmente, las actuaciones sobre el conjunto monástico para adecuarlo a su función de biblioteca se resolvieron de la siguiente manera:



El claustro renacentista, situado en la zona sur, la parte de mayor valor arquitectónico, se destinó a albergar las salas de lectura e investigación, consulta e información bibliográfica. La habilitación de sus espacios y la dotación de equipamiento obligaba a una actuación respetuosa con el entorno, que debía ser

<sup>5</sup> Ley 10/1986, de 30 de diciembre, de Organización Bibliotecaria de la Comunidad Valenciana (*DOGV* n.º 500, de 7 de enero de 1987).

<sup>6</sup> Decreto 5/1985, de 8 de enero, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se crea la Biblioteca Valenciana (*DOGV* n.º 224, de 4 de febrero de 2004).

<sup>7</sup> ESTEBAN CHAPAPRÍA, Julián. La restauración y rehabilitación del antiguo monasterio de San Miguel de los Reyes como sede de la Biblioteca Valenciana. En *San Miguel de los Reyes: de biblioteca real a Biblioteca Valenciana*. Valencia: Biblioteca Valenciana, 2000, p. 187-233.

compatible con el uso de dicha parte como zona visitable y de realización de actividades culturales.

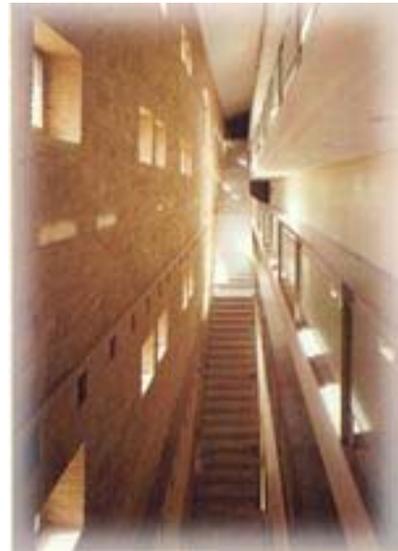
La iglesia, ya desacralizada, está situada en la zona central. Se destina a actividades culturales no bibliotecarias



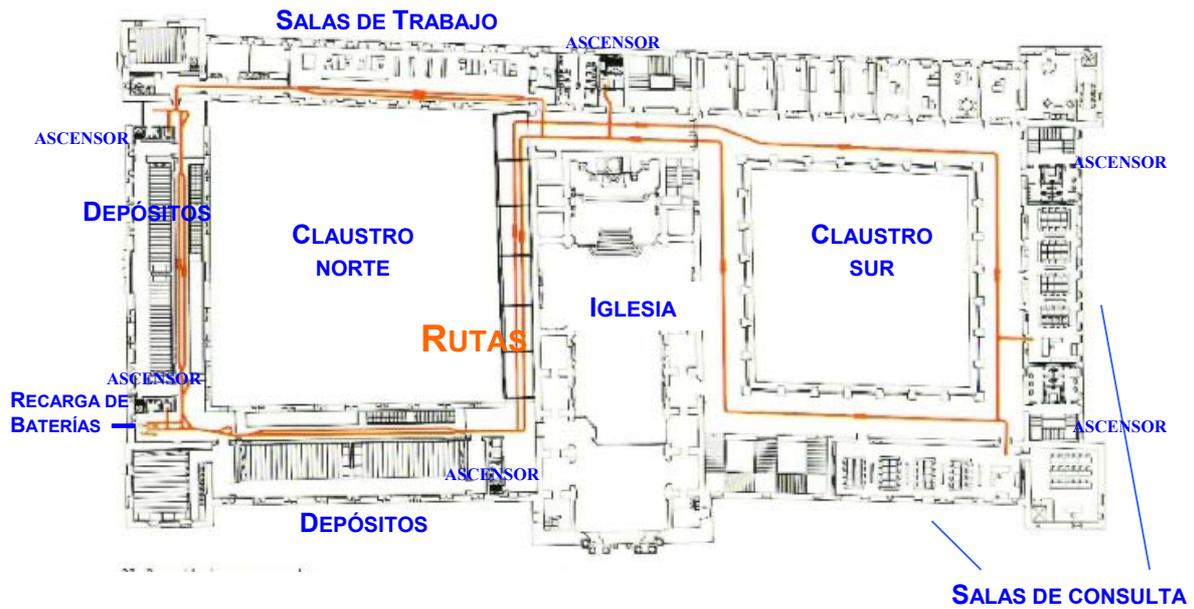
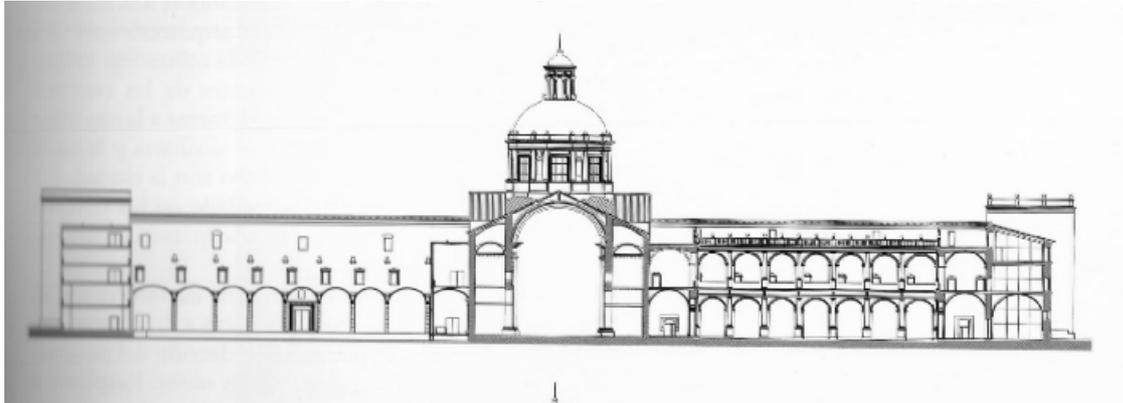
El patio norte, donde se construyeron las galerías penitencias de menor mérito artístico, podía ser objeto de una transformación más dura. Por ello, se destinó esta zona a almacenes, salas de trabajo técnico y depósitos bibliotecarios, distribuidos a lo largo de tres plantas y tres entreplantas.

Dicha distribución presenta un evidente problema. Existe una larga distancia entre las salas de consulta y los depósitos, distancia que se agrava con la presencia de la iglesia en la parte central que actúa como un islote u obstáculo que debe ser rodeado.

Además de las distancias en horizontal, el transporte también exige desplazamientos mediante ascensores o escaleras, pues sólo uno de los seis niveles se corresponde con el piso donde están ubicadas las salas de lectura.



Como solución a los problemas de transporte de documentos, se decidió la implantación de un sistema de robots que fue realizado por la empresa Siemens, sistema que pasamos a describir seguidamente.



30 metros

## 2.2. EL ROBOT Y SUS COMPONENTES



El núcleo del robot o elemento de transporte es un vehículo-chasis con tres ruedas. Está equipado con un motor de 0,13 kW (potencia capaz de impulsarlo por superficies horizontales, pero insuficiente para subir pendientes), y dispone de un ordenador de a bordo y de un panel de mando para servicio local o de emergencia

A este chasis se le fija un cajón o compartimento donde se guardan los documentos. Tiene capacidad para transportar materiales de grandes dimensiones y soportar cargas de hasta 100 Kg. Dicho cajón puede ser cerrado mediante una llave, lo que impide el hurto durante el recorrido.



Dispone de cuatro lámparas de señalización (intermitentes), una para cada esquina y de un sistema sonoro que avisa de su presencia.

Cuenta, además, con un pulsador de emergencia delantero y otro en la parte trasera que nos permite pararlo en caso necesario.

Asimismo, consta de un láser-escáner, ubicado en la parte frontal, que le permite detectar obstáculos.

Cuando encuentra objetos en su trayectoria (personas, animales, cosas), el robot frena suavemente y emite un aviso sonoro y luminoso. El robot no reanuda su camino hasta que encuentra vía libre. Esta capacidad posibilita el uso de los mismos espacios por personas y máquinas.

### ROBOTS. DATOS TÉCNICOS

- Peso de la carga útil: 100 Kg.
- Peso del robot con baterías: 150 Kg.
- Largo x ancho x alto: 895 x 522 x 439 mm.
- Tensión/Potencia del motor 24 V / 130 W.
- Freno Magnético.
- Velocidad máxima 1,5 m/s.
- Batería 24 V / 28 Ah.
- Rampas máximas 2 %.

### 2.3. RUTAS DE DESPLAZAMIENTO

Los robots siguen pistas magnéticas situadas en cada planta por donde se puedan desplazar. Se guían por unos imanes de 25 mm de diámetro empotrados en el suelo y cubiertos con resina del mismo color. Los circuitos de las rutas están implementados en la memoria del ordenador de a bordo de cada uno de los robots.

En los desplazamientos *horizontales* su velocidad no es constante: aceleran en las rectas y deceleran en las curvas alcanzando un máximo de 1,5 metros/segundo, lo que los convierte en “vehículos” de transporte rápidos pero no peligrosos.

Pero los robots no sólo se mueven en una misma planta. Son capaces de realizar desplazamientos *verticales* para lo cual utilizan los ascensores. Estos cambios de planta se producen en la zona de depósitos del claustro norte, donde hay menos usuarios. Es el propio robot el que “llama” al ascensor, abre sus puertas y le indica a qué planta va. El robot tiene prioridad sobre las personas en el uso de éstos. Si intentamos hacer uso de un ascensor cuando el robot lo ha llamado, no se cerrarán las puertas y sólo funcionará cuando detecte que su único pasajero es el robot.

También están preparados para abrir las puertas de las salas de consulta gracias a mecanismos automáticos de apertura y cierre con que están dotadas éstas. Cuando un robot va a pasar por una puerta, envía una orden de apertura. Una vez ha pasado envía la orden de cierre.

En caso de que la superficie esté mojada es preciso desconectarlos para evitar el riesgo de un cortocircuito, que podría producirse si el volumen de agua fuera lo suficientemente importante como para alcanzar las placas de carga de batería de la base del robot.

Tienen definidas 45 puntos de parada, distribuidos de la manera siguiente:

Planta baja:	14 paradas
Entreplanta 1. <sup>a</sup> :	4 paradas
Planta 1. <sup>a</sup> :	10 paradas
Entreplanta 2. <sup>a</sup> :	4 paradas
Planta bajo cubierta:	9 paradas
Entreplanta 3. <sup>a</sup> :	4 paradas

Las estaciones de parada tienen desvíos virtuales de forma que los robots sólo pasan por dichos puntos si no hay más robots en la estación de parada, con el fin de evitar el bloqueo de tráfico cuando hay alguno detenido.

Las rutas predeterminadas en el ordenador de mando son controladas por cada uno de los robots mediante dos procedimientos:

- Una *brújula de alta precisión* que detecta los movimientos de giro de la rueda motriz e indica la medida del camino recorrido.

- Mediante un *sensor magnético* de lectura de cada uno de los imanes instalados a lo largo del recorrido.

## 2.4. ORGANIZACIÓN DEL TRANSPORTE

El sistema robotizado actúa como una plataforma automática de transporte que tiene por misión entregar y recoger libros, códigos, mapas y otros documentos solicitados por el personal de sala, previa petición de los investigadores.

Se organiza sobre el uso de doce robots numerados sin conductor, que se desplazan obedeciendo la secuencia de direcciones que reciben del sistema de gestión de archivos, por lo que son esclavos de las coordenadas generadas por él. Este sistema central está instalado en las terminales de ordenador de los depósitos.

The screenshot shows the 'LogOS Control Center' interface with the following components:

- Window Title:** LogOS Control Center (c) MLR Soft GmbH - [Vista general de las baterías]
- Menu:** Sistema, Funciones, Vista general, Ajustes, Estadísticas, Ventanas, Ayuda
- Time:** Hora 16:30
- System General Tab:**
  - Modo Robots Table:**

N°	Estado	Automát	Bater	Posic
1	SIN COMI	Manual	CAR0	—
2	LISTO	Automát	CAR0	1200
3	LISTO	Automát	CAR0	2300
4	SIN COMI	Manual	CAR0	—
5	SIN COMI	Manual	CAR0	—
6	LISTO	Automát	CAR0	0300
7	SIN COMI	Manual	CAR0	—
8	SIN COMI	Manual	CAR0	—
9	LISTO	Automát	CAR0	1100
  - Pedidos Table:**

Usuario	Estad	Origen	Destin	Ro	Hora
  - Señales del sistema Table:**

Denominación	Flanco	Estado
Hay alarma incendio	13:22:1	1
Fallo sistema robotizado	09:25:0	1
Puerta automática 1 abierta	12:15:0	1
Abrir puerta automática 1	13:03:1	0
Cerrar puerta automática 1	13:03:1	1
Puerta 1 no puede abrir	09:24:0	0
Puerta automática 2 abierta	15:44:5	0
Abrir puerta automática 2	13:03:1	0
Cerrar puerta automática 2	13:03:1	1
  - Fallos en el sistema Table:**

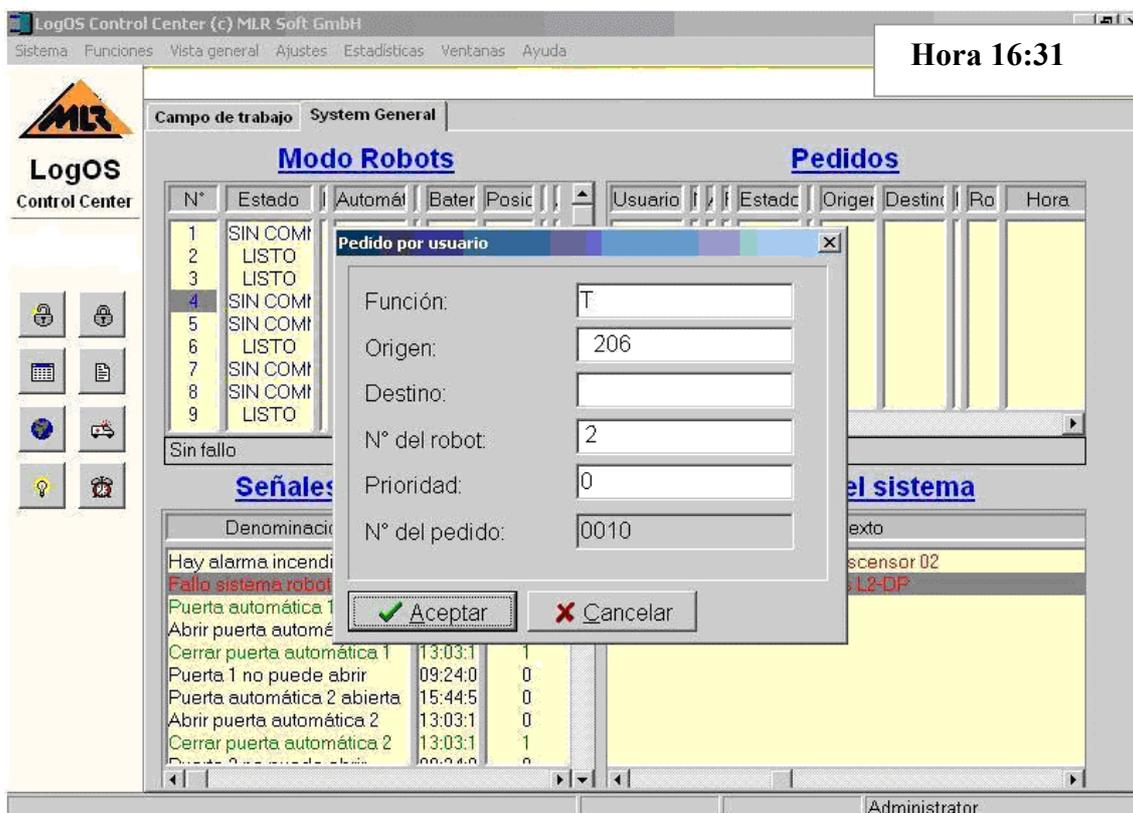
Fallo texto
olo de seguridad: Fallo en la comunicación Robot3 -> Lo
Fallo en el ascensor 02
Fallo Bus L2-DP

En la zona de depósitos, cada una de las plantas y entreplantas tiene puntos de descanso para dos robots. Estos puntos están dotados con tomas de conexión para recargas las baterías. Desde aquí salen y aquí retornan una vez hayan cumplido las instrucciones recibidas.

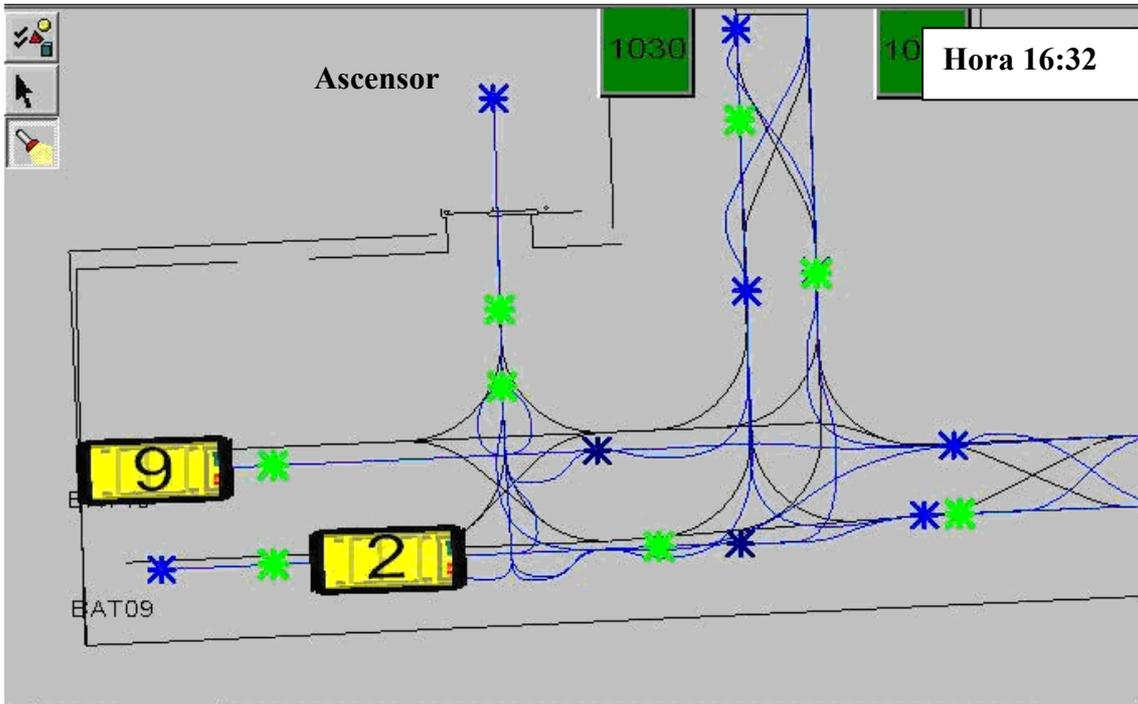
## 2.5. PROCESO DE PETICIÓN DE UN DOCUMENTO

Desde que el investigador solicita la consulta de un documento hasta su recepción en sala, el proceso interno es el siguiente:

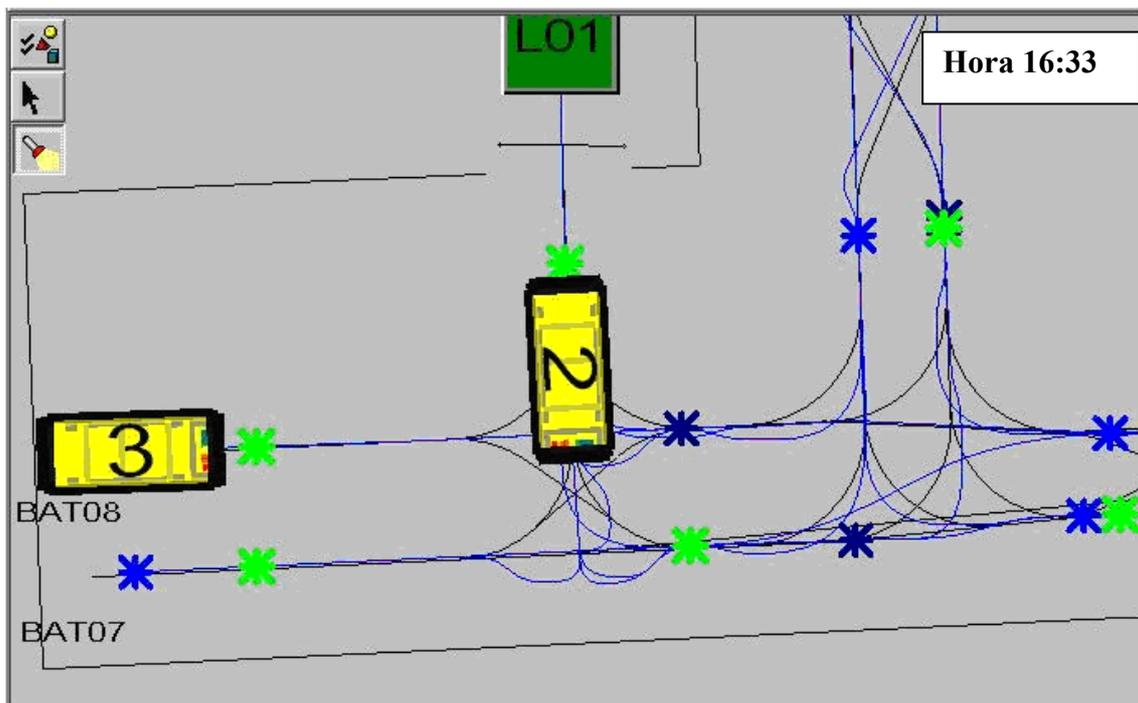
1.- El personal de depósitos genera una orden de *petición de robot* desde las terminales de sus ordenadores con los datos necesarios para el desplazamiento: origen, destino, número de pedido y prioridad. Elige el robot para realizar el encargo, normalmente el más cercano al depósito donde se encuentra el documento solicitado. El robot recibe esa orden y se dirige al depósito. Allí el personal coloca los documentos en el compartimento superior.



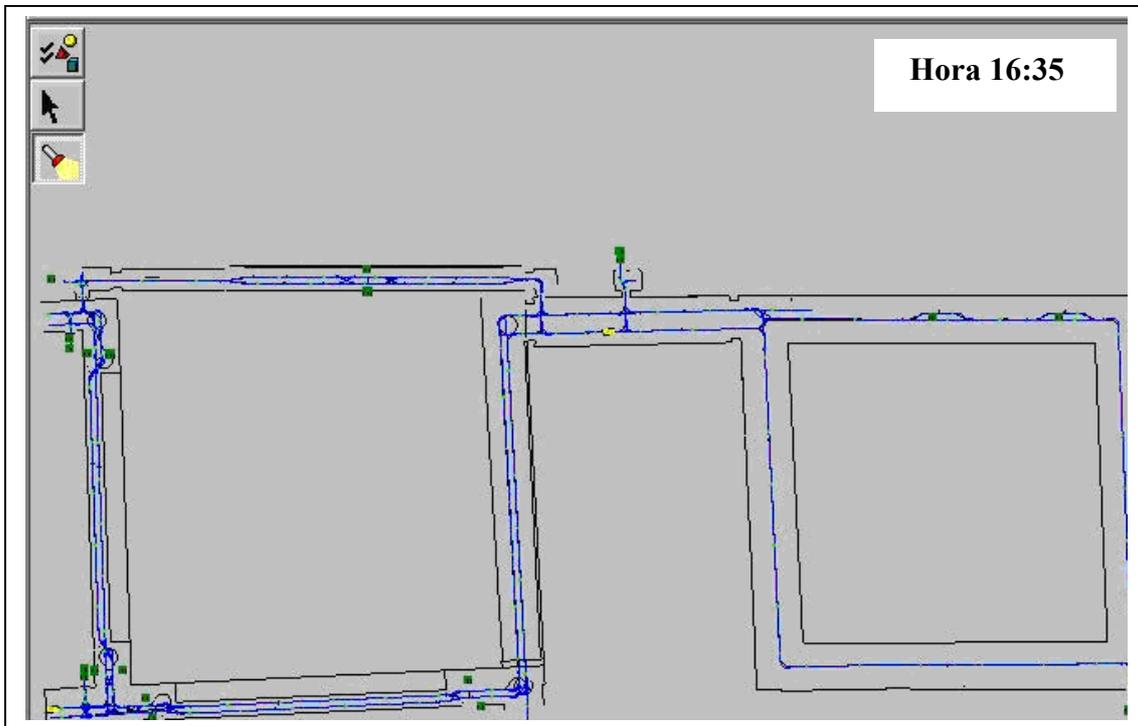
Se inicia el trayecto del robot desde la zona norte hasta las salas de consulta en la zona sur. En la imagen vemos cómo el robot elegido, el número 2, abandona el punto de carga de la planta primera y se dirige al ascensor:



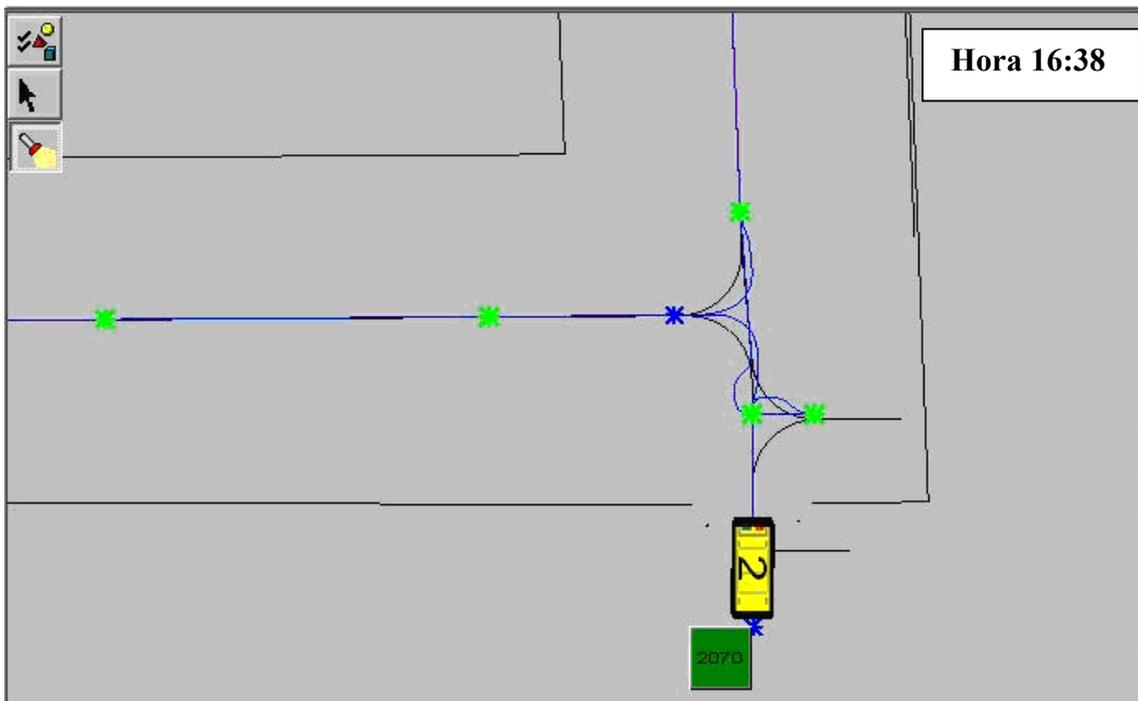
En la planta superior el robot sale del ascensor:



El robot sigue su trayectoria por la pasarela que une el claustro norte y el claustro sur donde se hallan las salas de consulta:



Llegada a la sala de consulta:



El personal de sala vacía el robot y marca en su panel digital el código de retorno al depósito. El robot regresa a su punto de espera y se conecta a la batería. En caso de que se deban devolver documentos, el retorno del robot puede ser aprovechado para ese fin.

Si nos fijamos en las señalizaciones horarias de cada pantalla veremos que el robot ha tardado ocho minutos en recorrer el trayecto prefijado. La mitad del tiempo que emplearía una persona en recorrerlo.

### **III. EVALUACIÓN**

Este sistema ha funcionado desde mayo de 2000. A partir de la experiencia de estos cuatro años, podemos evaluar el proceso y obtener las siguientes conclusiones:

#### **3.1. RECURSOS HUMANOS**

El tiempo empleado por los robots en los itinerarios puede ser aprovechado por el personal auxiliar en otro tipo de tareas. Remitir documentos sólo requiere cargarlos y dar las oportunas órdenes de salida.

Un robot tarda por término medio ocho minutos en el desplazamiento y otros tantos en volver. Dado que se realizan cerca de 20 envíos diarios, cada día liberamos 320 minutos que pueden ser dedicados a otro tipo de trabajos.

El uso de robots también previene determinados riesgos laborales, ligados al transporte y desplazamiento de cargas.

No obstante, su utilización también conlleva contrapartidas. El personal auxiliar encargado deberá contar con una formación especializada en el manejo de los sistemas de control. Asimismo, un sistema tan complejo exige la presencia y participación de técnicos de mantenimiento que cubran posibles averías o disfunciones.

Tampoco solventa los problemas derivados de la localización y recolocación de los documentos en las estanterías. Dicha labor continúa exigiendo la participación del personal auxiliar.

#### **3.2. EDIFICIO**

Como ya dijimos, un antiguo monasterio no se adapta siempre a los usos modernos. Una de las características de la arquitectura monástica es la presencia de claustros, estructuras de enorme belleza pero más sensibles a las inclemencias del tiempo que las cerradas formas de la arquitectura moderna. Por ello, durante las lluvias el sistema queda inutilizado, pues el robot debe atravesar necesariamente zonas afectadas fácilmente por el agua, como el claustro sur.

La propia estructura del edificio ha impedido establecer itinerarios alternativos. A su vez, las soluciones apuntadas en la dirección de cubrir dicho claustro, chocan con la legislación sobre patrimonio histórico-artístico que impide adoptar soluciones que cubran total o parcialmente éste.

Afortunadamente, el clima mediterráneo no presenta periodos prolongados de lluvia. De los 300 días de funcionamiento anual, durante cerca de 20 días al año el sistema debe quedar desconectado, normalmente en el otoño y la primavera.

### **3.3. CONSERVACIÓN**

El sistema de transporte robotizado ofrece óptimas condiciones para los documentos durante el proceso de transporte. Éstos permanecen seguros en el compartimento superior. En ningún momento quedan a la intemperie ni sufren riesgos derivados de una incorrecta manipulación por el personal en el trayecto. La posibilidad de cerrar el compartimento salvaguarda los documentos de posibles hurtos durante su recorrido. De hecho, durante este tiempo ningún documento se ha perdido en dicho itinerario.

### **3.4. ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN**

Los robots se han convertido en un elemento atractivo, un elemento de enganche de la biblioteca. Ver de cerca los robots en acción es, hoy por hoy, uno de los atractivos del lugar y son muchos los visitantes que se interesan por éstos.

Por otro lado, durante estos cuatro años no ha habido ningún accidente motivado por la coexistencia de visitantes y robots en el claustro sur y demás zonas de acceso libre. El sistema ha detectado de manera eficaz la presencia de personas en los trayectos y ha reaccionado en consecuencia.

\*\*\*\*\*

La incorporación de las nuevas tecnologías en las labores bibliotecarias es uno de los rasgos distintivos de la Biblioteconomía del siglo XXI. La Robótica ha aportado muchas soluciones en el sector industrial, mejorando la productividad, los entornos de trabajo y, en suma, la calidad de vida. La biblioteca híbrida ofrece un marco ideal para el aprovechamiento de los avances logrados por esta disciplina. El sistema de robots de la Biblioteca Valenciana es buen ejemplo de ello.