

## ANEJO N°05. INSTALACIONES ESPECIALES

## ÍNDICE

ANEJO Nº05. INStalaciones especiales .....	1
CCTV, CONTROL DE ACCESOS, MEGAFONÍA Y COMUNICACIONES.....	1
1.- OBJETO.....	1
2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	1
3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.....	2
4.- INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES.....	2
4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	2
4.2.- CENTRALIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN.....	3
4.2.1.-ARQUITECTURA.....	4
4.2.2.- SUBSISTEMA DE INTERFONÍA.....	4
4.2.3.- SUBSISTEMA DE MEGAFONÍA.....	4
4.2.4.- SUBSISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN.....	5
4.2.5.- SUBSISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE PLAZAS LIBRES DE GUIADO.....	5
5.- INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA.....	5
5.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	5
5.2.- SISTEMA DE MEGAFONIA DESTINADO A LA EVACUACION POR VOZ.....	7
5.3.- CABLEADO DE ALTAVOCES.....	7
5.4.- NIVEL DE PRESION SONORA.....	1
5.5.- INTERCONEXIONES.....	1
5.6.- INTELIGIBILIDAD.....	1
6.- INSTALACIÓN DE CONTROL DE ACCESOS.....	2
6.1.- CONTROL DE ACCESOS DE VEHÍCULOS.....	2
6.1.1.- OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	2
6.1.2.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA.....	2
6.1.3.- SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS.....	3
6.1.4.- OBJETIVOS DEL SISTEMA.....	9
6.1.5.- INCIDENCIAS.....	9
6.1.6.- CONTROL SOBRE LOS TERMINALES.....	9
6.1.7.- PRESTACIONES ADICIONALES DE LOS TERMINALES.....	10
6.1.8.- ACCIONES AUTOMÁTICAS.....	11
7.- INSTALACIÓN DE CCTV.....	11
7.1.- OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	12
8.- INSTALACIÓN DE GUIADO DE PLAZAS LIBRES .....	12
8.1.- ELEMENTOS DEL SISTEMA.....	14
8.2.- OPERACIÓN.....	15
8.3.- INFORMES .....	15
8.4.- DATOS DE LA INSTALACIÓN .....	15

## CCTV, CONTROL DE ACCESOS, MEGAFONÍA Y COMUNICACIONES

### 1.- OBJETO

El objeto del presente documento es la definición del sistema de control de accesos, CCTV, megafonía y comunicaciones proyectado dentro del aparcamiento objeto del proyecto.

Además de la definición del sistema de gestión para realizar las labores de cobro, seguridad y gestión integral de este aparcamiento (sistemas, instalaciones y equipos tecnológicos) y de sus características, se incluye la definición de la instalación y puesta en marcha, debiendo ser posible su operación integral desde el centro de control remoto.

### 2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la elaboración del presente documento se ha tenido en cuenta la siguiente documentación:

Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid, 1999.

Código Técnico de la Edificación (CTE).

Normas UNE de Aplicación.

Normativa relativa a INCENDIOS y MEGAFONIA: norma europea EN 54 apartados 4, 16 y 24, UNE-60489 ("sistemas electroacústicos para servicios de emergencia"), BS5839

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según R.D. 842/2002, de 2 de agosto, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D. 513/2017).

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación, en el interior de los edificios y de la actividad de la instalación de equipos y sistemas de telecomunicación. Y anexos correspondientes. Real Decreto 401/2003 de 4 de Abril.

UNE 20-324-78 1R. Clasificación de los grados de protección proporcionados por los envolventes.

UNE 20-502. Equipos para sistemas electroacústicos.

Norma europea EN60849 ("sistemas electroacústicos para servicios de emergencia").

– CEI68.2.11K

UNE-108. Normas sobre Seguridad, Protección y Alarmas

UNE-20-324. Grados de protección del equipo eléctrico

UNE-20-800. Señales para sistemas de control

NILECJ.STD-0308.00. Units for Intrusión Alarm Systems.

MIE-RBT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

MS-SHT-1971. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Norma UNE del Instituto de Racionalización y Normalización y normas EN, para Instalaciones Eléctricas.

Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales y Reglamentos dictados en su desarrollo.

Normas CCITT para transmisión de datos.

Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de la tecnología de la información: UNE-EN-55022.

Normas NTE. Normas Tecnológicas de la Edificación.

Normas para Cableado e Infraestructura de Telecomunicaciones: UNE20427, 20431, 20432, 21123, 21022, UNE 21602, UNE 20648, UNE

20702, UNE 703, UNE EN 187000, IEEE383, IEC754

Normas para electrónica de telecontrol: DIN41612C, UNE20324 78IR, CEI68-2-67, CEI68-2-27, CEI68-2-29, CEI68-T2 1,2 30, CEI801, VDE0871.B

Comité Técnico de Normalización CTN 135. •

### 3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS

Se pretende dotar al aparcamiento de unas instalaciones vigilancia, comunicación con el usuario y control de accesos al mismo con el fin de dotar de una seguridad al aparcamiento debido al tipo de clientes del mismo y su ubicación.

Se proyectará un sistema de megafonía en la zona de aparcamiento en los vestíbulos de accesos, de cada planta y en la zona de la EMT, para emitir mensajes de emergencia en caso de evacuación en cumplimiento a la norma EN54 o datos de interés a los usuarios del aparcamiento. De esta manera, en caso de emergencia se podrá comunicar en cada planta el mensaje destinado, al ser cada línea de cada planta independiente de las otras, teniendo un amplificador propio. Estos mensajes estarán en consonancia con el sistema de detección de incendios, siendo automáticos en el caso de detección de incendios y confirmación de incendio. La EMT dispondrá de un doble sistema de mensaje, los que se deriven del sistema general del aparcamiento, y los suyos propios.

Tendrá una instalación de Control de accesos, compuesta por barreras, sistema de espiras y unos lectores de matrícula, con el fin de controlar el acceso de los vehículos al aparcamiento. A su vez, se instalan un total de una máquina expendedoras de tickets y validadoras de tickets, así como dos zona de cobro automático y otra de cobro manual.

Se instalará un sistema de Circuito Cerrado de Televisión para el control de las zonas de accesos y por todo el aparcamiento en los tres niveles con el fin de tener imágenes de lo que ocurre en el mismo. La EMT dispondrá de su propio sistema de CCTV, independiente del resto del aparcamiento. Se instalan cámaras minidomo en los vestíbulos de los núcleos de escaleras de las tres plantas y cámaras fijas en accesos, salidas y zonas del interior.

El aparcamiento de rotación tendrá un sistema de guiado de vehículos a plazas libres para facilitar el aparcamiento y evitar colas y vehículos dando vueltas, con la consiguiente pérdida de tiempo que conlleva. Este sistema tendrá además carteles de número de plazas libres por planta, facilitando aún más el aparcamiento.

Tanto para el aparcamiento, como la zona de la EMT, se proyecta una red de comunicaciones independiente compuesta por armario rack de voz y datos, con switches, que conectan con las tomas de datos repartidas por el aparcamiento para dar servicio a las cámaras IP, control de accesos, tomas para los equipos de recarga de vehículos eléctricos y equipos de grabación y amplificación de megafonía.

Los rack principales conectarán con el exterior por medio de una acometida a cámara de telefónica existente con red de fibra óptica monomodo. A continuación se describirán las instalaciones que conllevan a la seguridad, comunicaciones y control del aparcamiento.

### 4.- INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES

#### 4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Se proyecta la instalación de voz y datos y comunicaciones con el fin de ofrecer una red interna de comunicaciones tipo TCP/IP, de manera que se consigue que todas las instalaciones de comunicaciones, seguridad y control de accesos utilicen esta red de comunicaciones para conectarse con el centro de control general, realizando una red de instalaciones IP.

Este tipo de instalaciones permiten ahorrar en cableado a los armarios controladores de los equipos de seguridad y control, elementos de seguridad y los equipos de control de la megafonía, por medio de un conector del tipo RJ-45 se conectan a los switches de comunicación o las tomas de voz y datos repartidas por todas las plantas del aparcamiento utilizando la red de cableado estructurado de los edificios para su control y sus comunicaciones.

Para la red de comunicación del aparcamiento, se plantea un rack principal junto con el control de accesos en el sótano 1, y otro rack secundario en la pl. sótano 2, cercano a las plazas de aparcamiento electrificadas, de forma que no se supera en ningún momento desde la toma de voz y datos más alejada los 90 metros de uno de los dos racks.

La EMT, dispondrá de un rack independiente ubicado en un cuarto en un punto medio, de forma que no se aleje ninguna toma de voz y datos a más de 90 m.

La instalación de comunicaciones proyectada estará compuesta principalmente por switches de conexiones de cable con puertos ópticos para fibra óptica monomodo y cableado de cobre UTP cat. 6 para los cuatro niveles del aparcamiento. La electrónica de control o switches serán de 24 puertos 10/100/1000 con tomas de fibra óptica para red monomodo en el rack del cuarto de control.

Los switches están dentro del armario rack, que tendrá sus paneles de parcheos para la conexión de los diferentes cables de voz y datos.

En el rack del cuarto de control se realizará la concentración de las comunicaciones, así como la recepción desde el exterior de la línea de fibra óptica.

Desde el armario de comunicaciones partirá una red de cableado de cobre UTP del tipo cat. 6 para la instalación de comunicaciones, con el fin de conectar los equipos distribuidos de CCTV, control de accesos, equipos de carga de coches eléctricos a la red VLAN por medio de tomas RJ-45 de voz y datos, puesto que son equipos IP, los cuales se conectan directamente a la red.

Por tanto, se conectarán los equipos de seguridad que tendrá salidas tipo IP por medio de RJ-45, el sistema de control de megafonía (central de megafonía) que es IP, y los equipos de campo del sistema de control de accesos con sus barreras y los cargadores de coches eléctricos.

Para realizar esta conexión, de los rack de comunicaciones partirán bandejas de reparto en la que irá el cableado de datos del tipo UTP cat. 6 hasta las tomas de voz y datos repartidos por las plantas.

Para la canalización interior de este cableado se ha proyectado una red de bandejas perforada con tapa galvanizada en caliente que conecta el armario rack con las tomas de voz y datos repartidas por las plantas. Esta red de bandejas de datos irá paralela siempre que sea posible a la red de bandejas eléctricas.

El rack de equipos para los sistemas de megafonía, cctv y control de accesos estará situado en el mismo cuarto de control que el rack de comunicaciones. Este rack de equipos tiene matriz de megafonía conectados entre sí con salidas RJ45 para conexión IP, que se conectarán con el pupitre microfónico a través de la red VLAN.

El rack de datos tendrá la composición en función de las necesidades de elementos a conectar en los mismos, por lo que el número de paneles de parcheo, paneles guía hilos, etc será en función de las necesidades y número de tomas. En el proyecto se especifica en presupuesto y en planos las características del rack y el cableado que se conecta a los mismos.

Además, se dejará en este rack hueco para la instalación de la electrónica compuesta por switches de 24 puertos 10/100/1000 con 2 puertos de fibra, y con alimentación PoE.

A continuación se describe la centralización del sistema de gestión.

#### 4.2.- CENTRALIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN.

Los principales objetivos de la centralización son:

Permitir el control y monitorización de los equipos y sistemas que conforman la gestión, de forma remota y unificada, de varios aparcamientos, a través de un sistema central.

Integración de la información disponible en referencia a los datos generados en los distintos aparcamientos.

Gestión centralizada de la información (configuraciones, gestión única de usuarios y medios de pago, etc).

Optimización de los costes de mantenimiento y explotación.

Resolución óptima de incidencias.

Percepción de atención, seguridad y calidad de servicio por parte del cliente, independientemente de dónde se encuentre el operador, teniendo una respuesta a sus problemas tan eficaz como si la persona que lo atiende estuviera en el mismo aparcamiento.

Incremento de los niveles de control de las instalaciones y las personas.

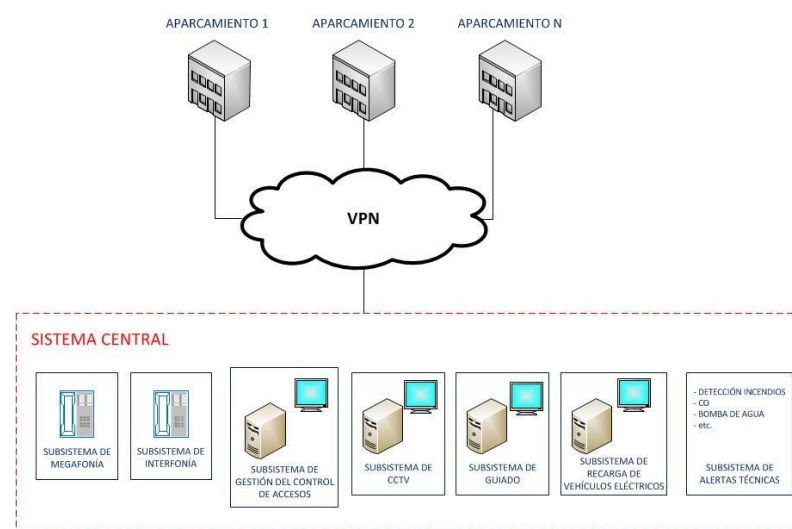
Para ello, se dispone de la infraestructura de comunicaciones necesaria (voz y datos) en el aparcamiento a centralizar, existiendo un centro de control, dotado de personal permanentemente, desde donde se resolverán las incidencias (problemas de apertura de puertas, cobros, etc.) que se puedan producir en los aparcamientos, en los periodos que no se disponga de personal, sin necesidad de intervención in situ. Esta forma de gestión permite explotar aparcamientos sin necesidad de personal en los mismos las 24 horas de servicio.

Las comunicaciones del aparcamiento están basadas en una solución VPN, cuya implantación y mantenimiento correrán a cargo de la empresa concesionaria.

La solución propuesta garantiza la escalabilidad funcional, de modo que sea posible la incorporación de nuevos dispositivos en el aparcamiento en un futuro e incluso la incorporación global de nuevos aparcamientos de cuya gestión pueda ser responsable la empresa concesionaria en el futuro.

#### 4.2.1.-ARQUITECTURA.

La arquitectura del sistema de gestión centralizado de aparcamientos se muestra en el siguiente esquema:



La solución propuesta deberá contemplar la centralización de todos los subsistemas de control y gestión existentes en los aparcamientos:

- Subsistema de gestión del control de accesos (expendedores, validadores, cajeros automáticos, accesos peatonales, etc...).
- Subsistema de interfonía.
- Subsistema de megafonía.
- Subsistema de Circuito Cerrado de Televisión.
- Subsistema de identificación de plazas libres y/o guiado como mejora.
- Subsistema de recarga de vehículos eléctricos.
- Subsistema de alertas técnicas (incendios, CO, bomba de agua, etc).

Todas las funcionalidades que se puedan realizar desde el Sistema Central tienen que estar disponibles a nivel local en cada aparcamiento para que pueda ser gestionado de autónoma si se considera oportuno.

#### 4.2.2.- SUBSISTEMA DE INTERFONÍA

Este subsistema permite la comunicación bidireccional entre las vías de entrada, vías de salida, y cajeros, y las casetas de control del aparcamiento, permitiéndose el establecimiento de las comunicaciones desde ambos puntos.

Se implementará un sistema basado en comunicaciones IP, que permitirá por medio del sistema de comunicaciones la integración del aparcamiento con el sistema central.

Se instalarán todos los elementos necesarios para el sistema: servidores, centralitas, licencias, tarjetas, módulos secundarios en todos los elementos, teléfonos IP, electrónica de red, cableado, infraestructura, etc.

En cajeros, postes de maquinaria y E/S Peatonales se deberán integrar los nuevos interfonos IP dentro de la máquina.

Este sistema deberá permitir realizar la configuración de llamadas, de modo que cuando se realice una llamada, el interfono comunicará con el primer número predeterminado (centro de control local), en caso de no obtener respuesta, automáticamente realizará la llamada al segundo número predeterminado (centro de control central).

Las llamadas se recibirán en el centro de control donde se indicará su origen y se activará el visionado de una cámara de video cercana, si la hubiese, y el accionamiento de dispositivos, si procediese. Desde el centro de control local se podrán atender las llamadas desde un teléfono IP de sobremesa.

La apertura de puertas o barreras desde remoto a través del sistema de telefonía dejará un registro de acción.

La comunicación entre interfonos del aparcamiento y cualquiera de los centros de control quedará grabada en la central.

#### 4.2.3.- SUBSISTEMA DE MEGAFONÍA

Se suministra un nuevo subsistema de megafonía que deberá integrarse en el Sistema de Gestión Centralizado, de modo que desde el centro de control central se deberá poder enviar avisos hablados, mensajes pregrabados y controlar el volumen. Se deberá cumplir con la normativa vigente (normativa europea EN 54 y resto de normativa).



#### **4.2.4.- SUBSISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN**

Este subsistema tiene por objeto supervisar las instalaciones con el fin de detectar y registrar incidentes que puedan afectar a la seguridad de las personas o de las instalaciones. El sistema CCTV realizará la grabación de las imágenes de las distintas cámaras instaladas y en su centro de control local se deberá poder visionar tanto las imágenes en tiempo real como los vídeos grabados.

Desde el centro de control central se tendrá acceso en tiempo real a las cámaras del aparcamiento así como a las grabaciones realizadas. Adicionalmente se requerirá una herramienta software única para que desde el Centro de Control de Seguridad, ubicado en un emplazamiento diferente, se puedan descargar grabaciones de cualquier videograbador de manera sencilla y unificada. El diseño de la instalación es el de una instalación centralizada la cual se controla desde un único punto por medio de la central de megafonía y los pupitres microfónicos, situándose en el en el sótano -1 en el cuarto de controles y otro independiente en la zona de la EMT..

Se implementa un sistema IP basado en un videograbador en el aparcamiento que puede almacenar un mes de grabaciones de todas las cámaras con una calidad suficiente que sirva para identificar a las personas grabadas si se requiriese. La codificación requerida será H264 o codificaciones estándar que mejoren la eficiencia indicada y que permita su exportación en una codificación estándar.

Las cámaras son a color con carcasa anti-vandálica de alta resolución con detección de movimiento

#### **4.2.5.- SUBSISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE PLAZAS LIBRES DE GUIADO.**

El subsistema de identificación de plazas libres permite identificar, mediante el empleo de sensores de ocupación, el estado de ocupación en tiempo real de cada una de las plazas del aparcamiento, e informar, de forma visual, al usuario de la localización exacta y precisa de las plazas libres del aparcamiento.

Se requerirá la integración completa de este sistema con el Sistema de Gestión Centralizado.

Esta integración permitirá disponer en el sistema central de información permanentemente actualizada de la ocupación del aparcamiento, posibilitando acumular datos y efectuar análisis estadísticos que permitan determinar qué zonas del aparcamiento son las más empleadas, qué plazas se ocupan durante más tiempo, etc.

Además el sistema recoge las alarmas generadas por mal funcionamiento de los equipos y mostrarlas al operador del centro de control central en el interfaz gráfico.

El sistema permite la gestión remota de zonas o plazas, pudiendo reservar, forzar o temporizar el estado de las plazas, debiendo discernir por tipo de plaza, con el fin de garantizar la accesibilidad y el conocimiento de plazas especiales a personas con minusvalía o a los vehículos que requieran carga eléctrica.

### **5.- INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA**

#### **5.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.**

Se proyecta una instalación de megafonía con el fin de dotar de un sistema realizado bajo las directrices de la norma europea EN54 ("sistemas electroacústicos para servicios de emergencia") con el propósito de tener una herramienta adecuada para situaciones de emergencia que permita alertar, ayudar y evacuar a las personas que se encuentren en estas instalaciones a la vez que sirva como sistema de megafonía convencional de localización e información.

En cada planta de sótano se ubicarán altavoces en la zona de vehículos, así como en las zonas de vestíbulos de las salidas de emergencia con el fin de dar avisos de emergencia o información de interés a los usuarios.

Los altavoces de la zona de aparcamiento serán del tipo proyectores acústicos bidireccionales de 20 W de potencia. En la zona de los vestíbulos y escaleras se sitúan altavoces de techo biconos de 6 W de superficie con el mismo fin que los del aparcamiento.

Cada planta tendrá su propio amplificador, de manera que los mensajes que se emitan pueden ser individuales por plantas, por más de una planta o en todo el aparcamiento. El sistema contará con un amplificador de 4x125W, para poder conmutar en cuanto un amplificador quede fuera de servicio, para que así se pueda tener línea de altavoz. Además, se da cumplimiento a la norma europea EN54, que exige se pueda conmutar a un amplificador de reserva, así como un conmutador de sistema de alimentación de emergencia con dos baterías.

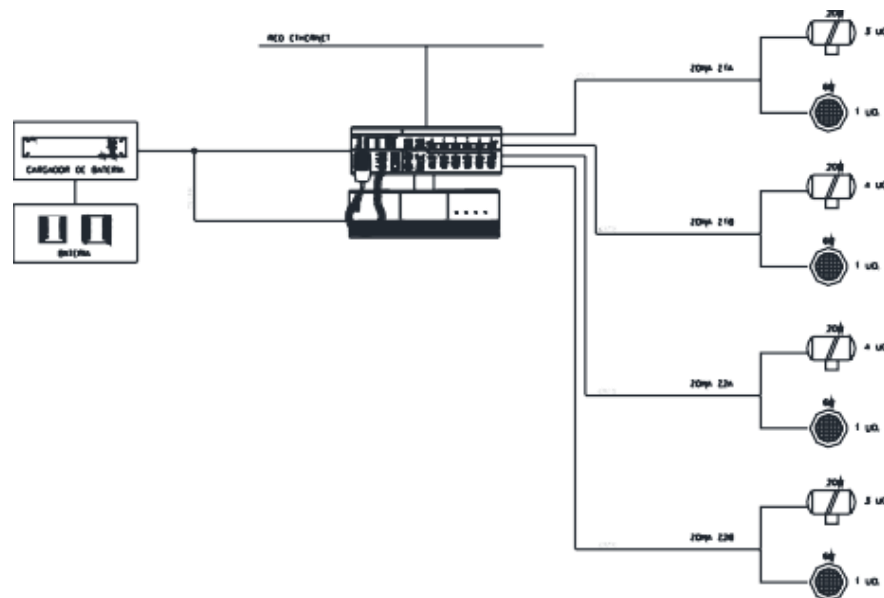
El proyecto se divide en 10 zonas de megafonía, 2 para la zona de la EMT que podrá realizarse desde el sistema general del aparcamiento o desde el del suyo propio, y 8 para el aparcamiento: 2 en la planta sótano 1, y 3 en las plantas sótano 2 y 3 totalmente independientes de manera que se puede realizar un mensaje por zona diferente o un mismo mensaje para todas las zonas.

El cableado será de 2x2,5 mm<sup>2</sup> libre de halógenos, que para la potencia instalada en el amplificador y la distancia del altavoz más alejado del armario rack es suficiente, tal y como se especificará en la gráfica y la tabla que se incluye más adelante en este documento.

La canalización será por bandeja hasta las proximidades del altavoz, saliendo a este por derivación con caja de derivación hasta el altavoz, por medio de cable paralelo de 2x1.5 mm bajo tubo de acero.

Se proyecta la instalación de megafonía con el fin de ofrecer un servicio a los usuarios de comunicación en caso de alarma. Con esta instalación se pretende comunicar a los usuarios mensajes de seguridad en caso de ocurrir alguna emergencia en alguna de las plantas que constituyen el proyecto.

#### Arquitectura del sistema de megafonía



La instalación de megafonía tendrá por tanto una zona de gestión y control de la instalación de megafonía, situada en el cuarto de control. En esta zona se instalarán los equipos de control, instalándose los pupitres microfónicos y matrices de control y gestión así como los amplificadores de las plantas.

Se ubicará un rack con los equipos de potencia y supervisión de las líneas de altavoces, en el cuarto de controles como se ha indicado.

La instalación deberá cumplir con la normativa EN54, las partes 24, 16 y 4, en cuanto a los equipos de megafonía, altavoces y sistema de alimentación de reserva, siendo necesario que los equipos cumplan con los requisitos de esta norma, al ser equipos que tiene que emitir mensajes de emergencia asociados a la instalación de incendios, al ser la megafonía considerada una sistema de servicio de seguridad.

Los altavoces que habrá en las plantas serán de características distintas en función de la zona en la que se encuentren, cumpliendo todos con la norma EN54.

Para las zonas de escaleras se ubicarán altavoces de superficie de 6W.

En las zonas de aparcamiento y vehículos se ubican proyectores de potencia 20W.

Todas las líneas de los altavoces discurrirán por la red de bandejas previstas para las comunicaciones, distribuida por las cuatro plantas. En caso de que en alguna zona no se pueda llegar con bandeja, se realizará bajo tubo de acero.

En el cuarto de control se instalará la matriz de audio con el control de la instalación. En esta misma zona se ubicarán los pupitres microfónicos para dar las alarmas de emergencia.

Los mensajes podrán ser emitidos:

- Desde el micrófono situado en el puesto de vigilancia.
- Utilizando mensajes pregrabados.

Los mensajes se podrán enviar de una forma sectorizada para que solamente se emitan en uno o varios sectores dentro del mismo edificio. Esta característica es fundamental cuando se emite un mensaje para un usuario o grupo de usuarios determinado en un edificio o una zona del edificio y que no es necesario que este mensaje sea emitido al resto de los usuarios de los demás edificios.

El sistema estará preparado para la emisión de cualquier tipo de llamada o secuencia de llamadas automáticas con mensajes pregrabados y/o tonos de alarma. Desde los interfaces de usuario (estaciones de llamada), se podrá emitir de forma manual cualquiera de estas llamadas pregrabadas a cualquiera de las zonas. Desde las estaciones de llamada se podrá realizar llamadas en vivo a cualquiera de las zonas combinadas con cualquier tono de alarma o carrillón de inicio.



Todas las llamadas descritas anteriormente se gestionarán coherentemente a través de prioridades, de tal forma que las llamadas automáticas tendrán prioridades altas de emergencia, pero la prioridad más elevada siempre la tendrá un operador.

## 5.2.- SISTEMA DE MEGAFONIA DESTINADO A LA EVACUACION POR VOZ.

En el caso de que el sistema previsto sea utilizado en situaciones de emergencia como herramienta de evacuación o alerta por voz, debe cumplirse la aplicación de la norma EN-54

Esta norma afecta a los sistemas de megafonía que van a destinarse a realizar evacuaciones por voz y no afecta a los sistemas de ambientación musical o avisos genéricos.

En la aplicación de la norma se ven implicados el diseño, producto y la explotación del sistema de megafonía.

El sistema deberá formar parte del plan de evacuación que diseñarán estos estamentos y del mismo saldrá la funcionalidad de debe tener (zonas de llamada para evacuación, conexión a la central de alarmas y protocolo de actuación, numero de micrófonos para evacuación y lugares de ubicación)

## 5.3.- CABLEADO DE ALTAVOCES.

Todos los amplificadores disponen de indicadores luminosos de funcionamiento, sobrecarga en la línea y funcionamiento con un único canal. Se instalará un mínimo de una línea de altavoz para cada amplificador.

Para zonas sin atenuadores de nivel como es el caso del proyecto, esta línea será de 2 conductores trenzados y en ella se conectarán todos los altavoces en paralelo.

La sección será de 2,5 mm<sup>2</sup> por cada conductor.

No es aconsejable que las líneas de altavoces circulen por canalizaciones comunes a otras señales. Compartir las canalizaciones con líneas eléctricas puede provocar la aparición de zumbido en los altavoces que según el grado de inducción podría ser molesto.

No deben circular en ningún caso, junto a las líneas de micrófonos ni interfonos que son señales para las que se aconseja canalización independiente.

Por ello, las líneas de los altavoces irán en tubo de acero independiente del resto de las instalaciones.

Para poder estudiar las distancias máximas del cableado en función de la sección del cable y de la potencia del amplificador (para no obtener una pérdida superior al 10% en potencia), se adjunta la siguiente tabla:

		Sección (mm <sup>2</sup> )					
		0,75	1,00	1,50	2,50	4,00	
Potencia (W)	60	178	237	345	577	931	metros
	120	89	119	173	289	466	
	240	44	59	86	144	232	

#### 5.4.- NIVEL DE PRESION SONORA.

Para el cumplimiento de lo establecido en la norma UNE 23.007-14, se deberá obtener como mínimo 65 dB(A), o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier otro posible ruido que pueda durar más de 30 s, debiendo adoptarse el valor más elevado de ambos. Si la alarma tiene por objeto despertar a personas que estén durmiendo, el nivel sonoro mínimo deberá ser de 75 dB(A).

Estos niveles sonoros mínimos deberán alcanzarse en todos y cada uno de los puntos en que se requiera escuchar la alarma. El nivel sonoro no deberá exceder de 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 m del dispositivo de señal acústica.

Los requerimientos en cuanto a nivel de presión sonora de la EN60849 son los mismos que en la UNE23.007-14 excepto que el mensaje deberá estar de 6 a 9dBA (o de 9dB a 23dB en las bandas de frecuencia de alarma correspondientes).

#### 5.5.- INTERCONEXIONES.

El requisito A.6.6.4 a) de la norma UNE EN-23007-14, expresa que la transmisión del mensaje de voz como alarma de incendio debe poder ser transmitida automáticamente (inmediatamente o después de un retardo acordado) y no debe depender de la presencia de un operador. Para cumplir éste requisito obligatorio, el equipo de control del sistema de evacuación por voz, se conectará a través de un sistema de comunicaciones en cumplimiento con las normas UNE EN54-16 y UNE EN54-13, con el panel de detección de incendios.

#### 5.6.- INTELIGIBILIDAD.

Según la norma UNE 23.007-14, el sonido debe ser comprensible. Esta norma no establece ningún parámetro medible respecto a la inteligibilidad mínima necesaria.

La norma EN60849, establece que la inteligibilidad de palabra sobre un área de cobertura deberá ser igual o mayor de 0,7 en la escala de inteligibilidad común (CIS). Este valor corresponde a un STI (Índice de transmisión de la palabra) de 0,5. Ver anexo para la interpretación de éstos valores.

La consecución de estos valores condicionará tanto el tipo de altavoces a emplear, como la ubicación de éstos; sobre todo en zonas acústicamente complejas.

Speech Transmission Index (STI) es una medida de la inteligibilidad de la palabra. La comprensión de la palabra, o sea la inteligibilidad es directamente dependiente del nivel de ruido de fondo, del tiempo de reverberación y del tamaño del recinto.

Para cuantificar la comprensión de la palabra, tenemos diferentes métodos, donde STI y ALcons son definidos.

STI fue desarrollado en principios de 1970, es un algoritmo de medición de inteligibilidad cuyos valores varían desde 0 = completamente inentendible a 1= perfectamente entendible, escalonado de la siguiente forma:

- De 0.75 a 1 Excelente
- De 0.6 a 0.75 Bueno
- De 0.45 a 0.6 Aceptable
- De 0.3 a 0.45 Pobre
- De 0 a 0.3 Inaceptable

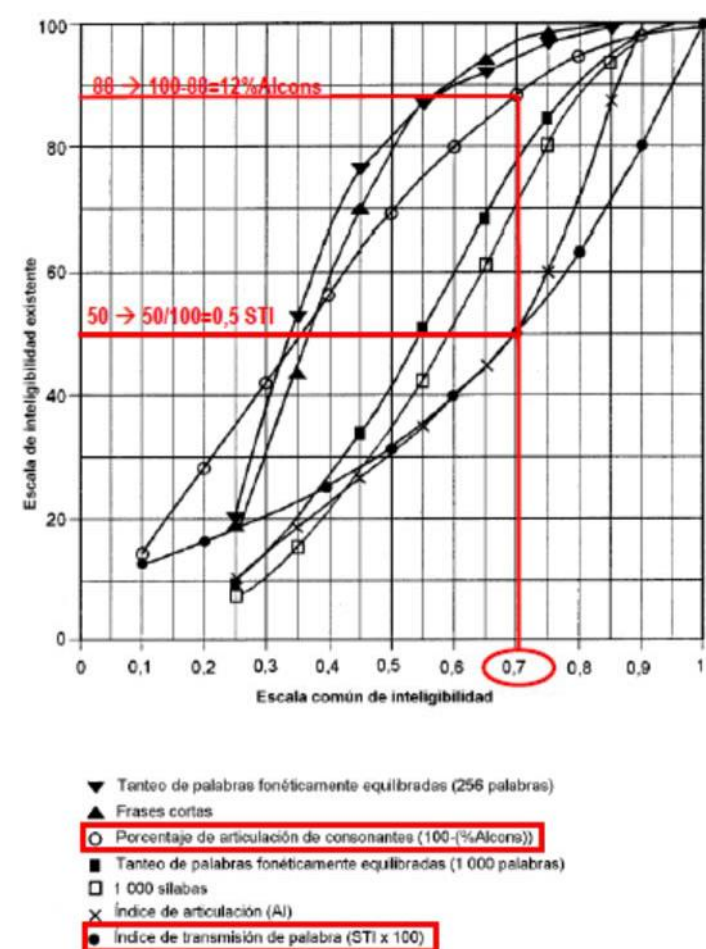
En cuanto a la medición de STI, el sonido de la palabra es modelado por una señal de prueba especial con características representativas de la voz humana, puede ser descrita como una forma de onda fundamental que es modulada por señales de baja frecuencia. Por lo tanto STI emplea un complejo esquema de modulación de amplitud que genera estas señales de prueba. En la unidad de recepción del sistema de comunicación, la profundidad de modulación de la señal recibida es comparada con la profundidad de modulación de la señal de prueba en cada banda, de un número específico de bandas de frecuencia. Las reducciones en la profundidad de modulación son asociadas a la pérdida de inteligibilidad.

Otro Standard define un método computacional, una medida física que está altamente correlacionada con la inteligibilidad de la palabra evaluada por tests dados a un grupo de oradores y oyentes. Esta medida es llamada Índice de inteligibilidad de la Palabra (Speech Intelligibility Index) o SII.

STI es calculado a través de mediciones acústicas de discurso y ruido.

Hay también versiones simplificadas de STI desarrolladas para su uso en situaciones específicas. RASTI (Room Acoustics Speech Transmission Index, o Rapid Speech Transmission Index) y STIPA (Speech Transmission Index for Public Address Systems).

Conversión de escalas de inteligibilidad existentes a la escala de inteligibilidad común:



En nuestra instalación se puede apreciar un grado de inteligibilidad de 0,7, considerándose nivel bueno.

## 6.- INSTALACIÓN DE CONTROL DE ACCESOS

### 6.1.- CONTROL DE ACCESOS DE VEHÍCULOS.

#### 6.1.1.- OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

El objeto del presente punto es el de explicar la instalación y puesta en marcha del Sistema de Control de Accesos con control integral mediante un Ordenador Central de Control y Gestión.

El aparcamiento consta de dos acceso de vehículos desde la planta baja, hasta las plantas sótano 1, sótano 2 y sótano 3.

Se ha previsto un puesto de vigilancia junto al cuarto de controles en la planta sótano 1. El sistema dispondrá de equipos de lectura de matrículas, máquina de obtención de tickets y lectura de tarjetas y sistema de barrera.

En esta misma planta se encuentra una zona de control de salida, que suben a la calle para abandonar el aparcamiento. La conexión entre los sotanos está realizada por medio de dos rampas una para bajar y otra para subir.

#### 6.1.2.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA.

Solución integral para aparcamientos: Cubre todos los ángulos de la explotación de los aparcamientos sea cual sea su perfil y dimensión.

Potencia de gestión y entorno abierto: Toda la gestión del sistema se integra en un entorno Windows profesional con las ventajas de facilidad en el aprendizaje y manejo, potencia de las herramientas empleadas e interoperabilidad y compartición de recursos con otras aplicaciones.

### 6.1.3.- SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS.

El sistema estará compuesto por una serie de equipos capaces de controlar el uso del aparcamiento por usuarios y su administración.

#### Composición del Sistema

##### Terminales de Paso

Aquí se incluyen los equipos situados en las vías de entrada y salida del aparcamiento y en las vías de paso entre zonas interiores del recinto. Su misión es la de permitir o denegar el acceso a los usuarios y registrar los movimientos realizados por éstos, a fin de poder tenerlos registrados.

##### Barreras

Estarán controladas por los terminales de paso y cámaras de lectura de matrículas. Pupitre control manual de barreras

Es un elemento de seguridad que permite controlar las barreras a través de una vía alternativa, mediante el simple accionamiento de los pulsadores de abrir, cerrar o bloquear la barrera.

##### Unidad de Control

La Unidad de Control será encargada de:

Gestionar las Decisiones de acceso y de cobro recibidas de los Sistema Control Aparcamientos

Monitorizar el estado de los terminales y controlarlos a distancia.

Registrar e informar al usuario de todos los sucesos ocurridos en el sistema.

Controlar la ocupación del aparcamiento.

Actualizar la contabilidad a partir de las transacciones realizadas en las cajas.

Administrar la información generada por el sistema, proporcionar el acceso a ella por parte de los operadores, permitir configurar los parámetros necesarios en el sistema y velar por la seguridad de éste.

##### Equipos Auxiliares

Estos equipos están conectados a los terminales o a la Unidad de Control: Paneles informativos, sistemas de reconocimiento de matrículas, Interfonía, Detectores de presencia y espiras, etc

##### Características de los Equipos

##### BARRERA

- Barrera de control de paso de vehículos preparada para asociarse a equipo de entrada o salida.
- Apertura controlada por la entrada o salida asociada, cierre automático al pasar el vehículo sobre el bucle magnético situado después de la barrera.
- Lazos magnéticos antes y después de la barrera para vehículos convencionales (turismos, etc.) y motocicletas.
- Control completo (apertura, cierre y bloqueo) remoto desde el sistema central de gestión sin necesidad de cableado adicional.
- Posibilidad de funcionamiento autónomo, con apertura y cierre mediante pulsadores externos y/o bucles de activación independientes del sistema de gestión.
- Alta fiabilidad, robustez y sencillez de utilización.
- Movimiento suave, constante y progresivo del brazo, sin rebotes al final de los recorridos para evitar desgastes prematuros y roturas.
- Carcasa metálica de espesor mínimo 1,5 mm., de acero con tratamiento anticorrosión, recubierta de pintura en polvo epoxi lacada al horno. Mueble provisto con protección estanca contra las filtraciones de agua que se pudieran producir.
- Reversibilidad del brazo, admitiendo su colocación a izquierda o derecha según ubicación de la barrera respecto al carril a controlar.
- Motor auto-lubricado, hermético y sin mantenimiento.

- Control electrónico de movimiento y posición del brazo, reportando al sistema central su estado y maniobras.
- Control y simulación local de maniobras en la propia barrera.
- Sistema de desbloqueo manual sin manipulación mecánica.
- Detector para control de los bucles de inducción magnética.
- Brazo de barrera iluminado rectangular de hasta 3 metros en función de su ubicación.
- Articulación con guía rígida para mantener el ajuste lateral y de nivel del brazo en todo momento.
- Barrera dotada de brazo de fácil desbloqueo o desmontaje o, en caso de golpe, que se desenganche del sistema motriz para no causar daños en el poste.
- Con indicador luminoso cuando se esté realizando una maniobra de subida o bajada.
- Con sistema de paro o retroceso del brazo en caso de colisión.
- Permitir bloqueo manual y automático en posición de 0º a 90º.
- Motor monofásico a 1.390 rpm / 0,37 CV.
- Grupo motorreductor sellado y autolubricado
- Transmisión de movimiento mediante bielas apoyadas en sus ejes por rodamientos de bolas.
- Palo rectangular de aluminio pintado fosforescente en blanco y rojo. Longitud estándar: 3 metros.
- Control de velocidad de maniobra por microprocesador.
- Tiempo de apertura/cierre: de 0,8 seg. a 8 seg. en función de la longitud del palo utilizado (Estándar: 1,2 seg. para palo de 3mt.).
- Bajo mantenimiento: Arranque y parada suaves por eliminación de oscilaciones.

- Función de paro de emergencia y apertura mediante fotocélula o banda piezoeléctrica (opcional).
- Posibilidad de operación en caso de fallo de red eléctrica mediante SAI con autonomía para 100 maniobras aprox. (opcional).
- Memoria de hasta 255 impulsos.
- Reposición automática a posición baja ante pérdida de señal de bajada.
- Carcasa de acero bicromatado (inoxidable en opción). Pintado polvo poliéster.
- Secado en horno.
- Alimentación 220 Vac  $\pm 10\%$  50 Hz. Consumo en operación: 330 W máximo.
- Dimensiones: 1150 mm. x 330 mm. x 460 mm. (alto x ancho x fondo).

#### MÁQUINA EXPENDEDORA/LECTORA DE TICKETS

- Emisor motorizado de tickets con código de barras 2D.
- Lector sin contacto con tecnología Mifare® A/B/Desfire. Al menos, 2 zocalos para modulos SAM.
- Escaner lector para QR y códigos de barras 2D.
- Lector EMV contactless Nivel 1 (LOA Visa Paywave y equivalente del resto de tipos de tarjetas: Mastercard, AMEX kernel ExpressPay, etc). Permitirá el acceso futuro al aparcamiento mediante tarjeta EMV.
- Scanner alojado en nicho (no vertical), para leer códigos en smartphone, papel, provenientes de sistema de reserva.
- Comunicación a través de Ethernet con el sistema central de Gestión y acceso remoto TCP/IP para un mantenimiento remoto.



- Impresión en ticket de los datos de entrada del vehículo. Botón táctil luminoso para retirar los tickets. Retención del ticket si el usuario retrocede sin recogerlo.
- Tickets con código de barras 2D para usuarios de rotación. Retención del ticket si el usuario retrocede sin cogerlo.
- Deposito de 4.000 tickets en rollo.
- Lectura y control de tarjetas de abonados, tickets de congresos, eventos y tarjetas de descuento: fechas y periodos de validez, lista negra, seguridad anti-reentrada (anti-Passback)
- Transmisión en tiempo real de las alarmas detectadas y transacciones realizadas al sistema central de gestión.
- Funcionamiento del equipo incluso si se interrumpe la comunicación con el sistema central de gestión: la unidad almacena las transacciones y alarmas y las transmite al restablecerse la comunicación.
- Depósito de como mínimo 4.000 tickets en zig-zag para optimización de espacio, con indicación al centro de control de estados nivel bajo y depósito vacío.
- Interfonía IP. Botón secundario de interfonía con botón táctil de llamada, micrófono y altavoz.
- Pantalla LCD gráfica, mínimo 5,7", iluminada para presentar las instrucciones al usuario y video-interfonía bidireccional.
- Carcasa metálica de al menos 1,2 mm. de espesor, de acero con tratamiento anticorrosión, recubierta de pintura en polvo epoxi. Mueble provisto con protección estanca contra las filtraciones de agua que se pudieran producir.
- Fácil acceso a los componentes internos a través de puerta.
- Equipo con calefacción y ventilación controladas por termostatos.

- Gestión de la barrera, con control de posición del brazo. Simulación de bucles de presencia de vehículos.
- Detector para control de los bucles de inducción magnética.
- Contador de todos los tránsitos de acceso que se produzcan, aún sin emisión de ticket o con las barreras levantadas
- Módulo de emisión de ticket con polivalencia para módulo de validador.
- Emisor de mensajes de voz.
- Integración con equipo de captura de matrículas para permitir accesos por lectura de matrícula o lector de equipo de entrada. Impresión en el ticket con matrícula.
- En La pantalla se muestra la imagen del interlocutor en las video llamadas.
- Funcionamiento del equipo incluso si se interrumpe la comunicación con el sistema central.

#### CAJERO AUTOMÁTICO – EFECTIVO

- Multi-idioma y multi-divisa.
- Recarga de tarjetas monedero (por usos).
- Publicidad por pantalla.
- Cálculo de tarifas por minutos y por tramos.
- Tarificación especial festivos y franjas horarias.
- Tarificación especial eventos.
- Recarga masiva de monedas. Reciclado de billetes.
- Estadísticas e informes en impresora tickets.
- Generación y envío de múltiples alarmas en incidencias de operación o periféricos.

- Telecarga remota de software y firmware.
- Asistencia remota.
- Pantalla 32" Digital Signage: explotación de publicidad,
- Cartelería digital, sistemas de información al usuario, servicios.
- Ethernet 10/100 base-T.
- Operativa ONLINE /OFFLINE.
- Protocolo de comunicaciones TCP-IP.

#### DETECTOR DE VEHÍCULOS

Es un detector basado en un microprocesador y diseñado específicamente para aplicaciones en aparcamientos y en control de acceso de vehículos.

La función del detector es detectar la presencia de un vehículo por mediación del cambio de inductancia causado por un vehículo pasando sobre un bucle enterrado bajo el asfalto de la calle.

##### Características:

- Presencia permanente seleccionable. Con esta característica, el impulso del relé de presencia será mantenido por tiempo indefinido, por lo que elimina el riesgo del cierre prematuro de la barrera y el daño al vehículo.
- Protección por aislamiento del lazo. El transformador de aislamiento del lazo provee de una protección contra rayos y descargas eléctricas y permite para operación con un único punto al sensor del lazo a tierra.
- Aumento automático de la sensibilidad. Esta característica facilita la detección adecuada de camiones trailer y vehículos de carrocería alta, aumentando la sensibilidad al máximo a la detección de un vehículo.
- Filtro de detección. La opción de selección del filtro proveerá de un retardo al encendido, permitiendo que los objetos pequeños o rápidos pasen por el lazo sin ser detectados.

- Cuatro tipos seleccionables de sensibilidad
- Cuatro frecuencias de trabajo seleccionables.

#### UNIDAD CENTRAL DE CONTROL

Las unidades locales de gestión cumplirán las siguientes características mínimas:

- Dispondrán de versión actualizada de software de gestión preparada para el tratamiento de reconocimiento de matrículas y nuevas funcionalidades incorporables. Presentación gráfica en modo sinóptico del estado de funcionamiento de cada equipo de la instalación, con código de color representativo en casos de alarma o incidencia.
- Control a distancia de operaciones a realizar por cada equipo instalado, como son: apertura y cierre de barreras, reinicio de equipos, etc.
- Seguimiento de ocupación del aparcamiento por zonas, áreas, categorías de usuarios, etc.

#### UNIDAD CENTRAL DE CONTROL

Las unidades locales de gestión cumplirán las siguientes características mínimas:

- Dispondrán de versión actualizada de software de gestión preparada para el tratamiento de reconocimiento de matrículas y nuevas funcionalidades incorporables. Presentación gráfica en modo sinóptico del estado de funcionamiento de cada equipo de la instalación, con código de color representativo en casos de alarma o incidencia.
- Control a distancia de operaciones a realizar por cada equipo instalado, como son: apertura y cierre de barreras, reinicio de equipos, etc.
- Seguimiento de ocupación del aparcamiento por zonas, áreas, categorías de usuarios, etc.
- Gestión completa de abonados: creación, modificación y seguimiento de contratos, abonos y productos especiales como son: tickets descuento, tickets congreso, abonos por tiempo o valor, tarjetas decrementales, etc.

-Abonos múltiples por cliente (abono empresa) con opción de restricción de cantidad de vehículos presentes simultáneamente.

-Control de uso del sistema de gestión estableciendo perfiles de acceso a las distintas funciones para cada operador del aparcamiento.

-Control de explotación por medio de informes automáticos o manuales de estados financieros o estadísticos, por períodos fijos o expresamente seleccionados. Los informes deberán ser exportables a las herramientas ofimáticas habituales (Excel, etc.). Deberá permitir ajustar horario de cierre de jornada con los turnos que se requieran ajustando a éstos los informes correspondientes.

-Equipo informático para la gestión central y las funciones de caja manual con capacidades adaptadas a las nuevas versiones del sistema de gestión con sistema operativo Windows y gestión de base de datos SQL. Teclado, ratón óptico y cable de alimentación eléctrica.

-Monitor de visualización TFT con resolución mínima 1.024 x 768 píxeles.

-Rack para instalación del equipamiento.

-Se instalará un equipo adicional espejo del principal.

-Protección y Alimentación ininterrumpida UPS.

#### Características técnicas:

##### Equipamiento:

-Ordenador PC de última generación.

-Unidad interna de Backup.

-Monitor Color TFT 22".

-Sistema Operativo Windows 10 Profesional

-Impresora de diario.

-S.A.I (Sistema de Alimentación Ininterrumpida)

-Módem para conexión exterior.

-Alimentación 220 Vea  $\pm 1$  0% 50 Hz. Consumo 250 W.

#### Aplicación de Control y Gestión básica:

-Gestión alarmas y estado periféricos

-Control de ocupación e indicadores Libre/Completo

-Listados de transacciones realizadas.

-Balances de ocupación del aparcamiento.

-Balances de caja

-Balances de resumen de turno.

-Balances de jornada financiera.

-Balances de alarmas y excepciones.

#### Aplicación Gestión Abonados:

-Control de categorías de abonados.

-Control de los datos de tarjetas en periféricos

-Control antipass-back

-Movimientos de abonados.

-Bloqueo de tarjetas de abonado.

#### Aplicación Gestión Tarjetas de crédito:

-Gestión de los pagos con tarjeta de crédito.

-Preparación de ficheros de transacciones

-Aplicación Telemantenimiento:

-Permite el acceso remoto a la Unidad Central del aparcamiento mediante módem, para tareas de mantenimiento, cambio de configuración, envío y recepción de ficheros, etc.

#### SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE MATRÍCULAS

-La aplicación de gestión de la lectura de matrículas y el OCR está integrada en el software del Control de Aparcamiento y con el Centro de Control General Remoto.

-Utilizará una sola base de datos para eliminar el riesgo de falta de sincronismo entre diferentes bases de datos.

-El OCR, el software de configuración y control reside en el servidor de datos.

-Las cámaras están conectadas a la red Ethernet del sistema de gestión del aparcamiento mediante TCP / IP.

-Cada entrada y salida del aparcamiento está equipada con una cámara IP que tomará una imagen de la parte delantera del vehículo cuando se active el detector D1 asociado a cada vía. Adicionalmente estará sincronizado con la cámara de contexto.

-El software de Gestión y Control de cada Aparcamiento y el Software de Centralización tienen todas las imágenes y todos los datos relacionados con el evento. Permite visualizar las imágenes y los datos registrados, así como acceder al control total de la vía de entrada y/o salida.

#### Funcionalidades mínimas:

Todos los vehículos están asociados a una matrícula que les identifica, independientemente de la naturaleza del usuario (tipo de abonado). Las funcionalidades asociadas con el reconocimiento de las matrículas son las siguientes:

-Detección de fraude en la salida. (configurable).

-La gestión de los abonados por la matrícula.

-Seguimiento en vigilancia de los vehículos seleccionados.

-La gestión de los abonados por la matrícula:

-Cuando un vehículo llega a la vía entrada y/o salida del aparcamiento, la cámara envía la imagen al software de reconocimiento de matrícula, si la aplicación asocia correctamente la matrícula a un abonado, se registra la transacción y queda reflejada en la base de datos (fecha, hora y equipo) con la foto correspondiente y permite la entrada y/o salida del aparcamiento.

-El vehículo será bloqueado si:

El abonado está en lista negra.

Si el vehículo no cumple con el ciclo (configurable).

Si el número máximo de vehículos autorizados presentes en el parque ya se ha alcanzado.

-Una vez el vehículo entre en el aparcamiento, el registro de todos los datos de la travesía servirán para las posteriores funcionalidades estándar gestionadas por la aplicación de abonados como los informes y los históricos.

-Si la cámara no es capaz de reconocer la matrícula (suciedad, estado de la matrícula), el abonado podrá usar su tarjeta de identificación.

-El sistema permite un total control de los abonados tanto si usan la tarjeta y/o matrículas.

-La ubicación de la unidad de captura a suelo siempre tiene que cumplir con los siguientes requisitos:

-La menor inclinación horizontal y vertical posible respecto al centro de la placa de matrícula. La inclinación máxima recomendable es 30°, cuanto menor sea este ángulo mayor será la reflexión del foco IR.

-En el instante de la captura el vehículo debe de estar correctamente encarrilado: si en el momento de la captura el vehículo esta girado, la cámara no podrá ver la placa de matrícula. Siempre hay que buscar la mayor perpendicularidad de la cámara con la placa de matrícula.

-En el instante de captura, tanto si el "Trigger" es por software o hardware, hay que tener en cuenta las ocultaciones producidas cuando los vehículos circulan en caravana.

Los Servidores de datos LPR serán un equipo informático de alta fiabilidad para la gestión del Sistema LPR con capacidades y características adaptadas según el total del número de vías de Entradas y Salidas. Sistema operativo Windows, base de datos SQL, Teclado, ratón óptico y Monitor de visualización.

#### **6.1.4.- OBJETIVOS DEL SISTEMA.**

Los objetivos generales del sistema son:

Controlar y guiar a los usuarios del aparcamiento en el uso que hacen de éste. Esto incluye funciones referentes a su identificación, entrada y salida del recinto, emisión y validación. Asimismo el sistema debe proporcionar información sobre dichas operaciones a la administración del aparcamiento.

Controlar la ocupación de las distintas áreas del recinto y dar información de ésta, tanto a los empleados del aparcamiento como a los usuarios. Proporcionar estadísticas de funcionamiento del sistema: ocupación, movimientos de los usuarios, incidencias, etc.

Velar por la seguridad del aparcamiento, tanto en lo que referente a la accesibilidad y permanencia de la información almacenada por el sistema, como en la prevención del fraude y los atentados a las máquinas.

#### **6.1.5.- INCIDENCIAS.**

La introducción de un sistema de control en el aparcamiento añade un nuevo objetivo: la de autocontrolarse. Esto implica que los equipos han de ser capaces de detectar todas aquellas incidencias que se produzcan durante su funcionamiento, decidir en qué momento deben ponerse fuera de servicio, informar a los usuarios de estas circunstancias y realizar una serie de acciones

complementarias dependiendo de la gravedad de la anomalía. El sistema también informa de las acciones realizadas por el operador para subsanar dichas incidencias.

En función de su permanencia en el tiempo, las incidencias se dividirán en dos grupos:

-Las alarmas tienen una duración determinada. Se activan cuando se detecta una anomalía y se desactivan cuando deja de detectarse o se realiza una acción para subsanarla.

-Las excepciones son incidencias puntuales detectadas o provocadas en cualquiera de los elementos del sistema.

-El sistema proporciona la siguiente información relacionada con las incidencias:

-En tiempo real se informa, por la pantalla de la Unidad de control de las alarmas activas y de las últimas excepciones.

-En tiempo real o en diferido, se pueden consultar, por pantalla o impresora, las incidencias acaecidas durante un período de tiempo determinado.

-En diferido, por pantalla o impresora, es posible elaborar estadísticas de ocurrencia de alarmas y excepciones.

-Funciones de aceptar todas las alarmas, excepciones, mensajes de usuario y la lista completa.

-Es posible configurar las acciones a realizar al producirse una incidencia:

-Visualizarla en la ventana de alarmas de la Unidad de control.

-Visualizarla en una ventana emergente de la Unidad de control.

-Posibilidad de configurar dos niveles de aviso acústico para ciertas incidencias

#### **6.1.6.- CONTROL SOBRE LOS TERMINALES.**

Por lo que respecta al control sobre los terminales, el sistema proporciona funciones de:

-Configuración desde la Unidad de control, como desde los propios terminales.



- Test de todos los elementos del terminal, localmente.
- Borrado y modificación de la información que guarda el terminal, localmente: puesta en hora, borrado de alarmas, histórico de alarmas, listas negras, contadores, etc.
- Control remoto, incluyendo tanto la posibilidad de dirigir órdenes específicas a los terminales desde la Unidad de control (Abrir, cerrar y bloquear barrera, abrir puerta, borrar alarmas, resetear el terminal) como de visualizar su estado en tiempo real (ver las alarmas activas).
- Cambio de estado, tanto localmente (mediante una llave) como remotamente (desde la Unidad de control):
- Bloquear y desbloquear el terminal
- Poner el terminal en estado de "emergencia", lo que permitirá que éste siga funcionando aunque la barrera esté averiada.
- Poner el terminal en estado de "salida libre". Lo que permitirá una salida más rápida en caso de aglomeraciones.
- Consulta local de la información almacenada en el terminal: alarmas activas, histórico de alarmas.
- Los terminales se representan mediante iconos dinámicos, informando de su estado: barrera abierta o cerrada, vehículo presente, etc.
- En la vista de detalles de terminales se visualiza la siguiente información:
- Icono dinámico
- Número y descripción del terminal
- Estado del terminal: En reposo, barrera abierta, en operación, fuera de línea, fuera de servicio, etc.

- Si hay un usuario utilizando el terminal: identificación de éste, matrícula (opcional), motivo de rechazo del ticket.
- Abriendo la ventana de propiedades de un terminal se tiene acceso a visualizar e imprimir a los siguientes datos:
- Alarmas actuales e históricos de alarmas
- Estado de los outputs (en terminales de paso)
- Configuración: Versión del programa, versión y fecha de la configuración, periféricos conectados.

Los botones de acciones sobre los terminales se encuentran en el propio panel. Pueden darse órdenes que afecten a varios terminales. Se han añadido las siguientes acciones: inhibir el control de antipassback, activar outputs y enviar fecha y hora.

Es posible ordenar los terminales por número, por estado (fuera de servicio, fuera de línea, petición de mantenimiento, normal) o según un orden personalizado.

Función de monitorización de terminales: en el panel central se visualiza el estado del display de hasta 4 ó 5 terminales (según la resolución de la pantalla).

Gestión de la configuración de los terminales: asegura que cada terminal tendrá siempre la última versión de la configuración.

#### **6.1.7.- PRESTACIONES ADICIONALES DE LOS TERMINALES.**

Los terminales de paso disponen de las siguientes prestaciones adicionales:

- Identificación del tipo de vehículo, para distinguir coches, motocicletas, camiones, etc.

Esto permite:

- Impedir la entrada a los abonados si se detecta un tipo de vehículo diferente al configurado para dicho usuario.

- Configurar que un terminal acepte sólo unos tipos de vehículos determinados (por ejemplo: zonas reservadas a motocicletas, etc.)
- Posibilidad de que varios terminales compartan una misma barrera (vías reversibles, vías únicas, etc.).
- Control del letrero "P" del cartel de "LIBRE/COMPLETO" y, opcional mente, de un cartel de "ACCESO ABIERTO / ACCESO CERRADO".
- Posibilidad de incorporar, "en el propio terminal", una placa de control de plantas. Esta se compone de detectores de paso y mandos para semáforos, lo que permite controlar el paso entre plantas o zonas internas del aparcamiento.
- Los terminales de salida disponen de una llave que permite configurar un margen adicional de salida (+0, +10, +20 y +30 minutos) en caso de aglomeraciones.
- Llave de "emergencia", que permite seguir controlando la entrada o salida del aparcamiento aunque una barrera esté averiada.
- Llave de bloqueo: permite dejar un terminal fuera de servicio sin necesidad de apagarlo. De esta forma el terminal no realiza sus funciones de cara al usuario, pero sigue informando a la Unidad de Control de las alarmas o incidencias detectadas.
- Llave de "salida libre": permite que un terminal de salida no verifique las tarjetas leídas. Esto posibilita que, en caso de grandes aglomeraciones, pueda identificarse a mano para agilizar el paso.
- Dos mensajes de display pueden visualizarse en dos idiomas (alternándose cada segundo), a elegir entre una lista de 10 idiomas.

#### 6.1.8.- ACCIONES AUTOMÁTICAS.

Por último, el sistema efectúa una serie de acciones automáticas:

- Cada minuto, la Unidad de control envía la fecha y hora a los terminales, para asegurar la sincronización de todos los relojes del sistema.

- La Unidad de control informa a los terminales de los cambios producidos en las listas negras (tarjetas del sistema).
- La Unidad de control envía la configuración a los terminales, en caso que dicha información haya cambiado o un terminal la haya perdido.
- Los terminales podrán bloquearse y desbloquearse a unas horas programadas.
- Los terminales de paso controlan su temperatura interna.
- Al finalizarse la jornada del aparcamiento, se generan resúmenes de alarmas y excepciones.
- Planificador de tareas: permite imprimir informes, realizar copias de seguridad, exportar datos y ejecutar cualquier aplicación a una hora determinada con periodicidad diaria, semanal, mensual o una sola vez.

#### 7.- INSTALACIÓN DE CCTV

Se ha previsto un sistema de circuito cerrado de televisión en las tres planta bajo rasante con el fin de controlar la zona de circulación de los vehículos. También se sitúan cámaras en los núcleos de escaleras de salida del aparcamiento en los vestíbulos de cada planta.

En el interior del aparcamiento se han situado cámaras fijas en los pasillos de circulación, zonas de control de accesos/salidas y rampas de acceso y salida.

Se han proyectado cámaras minidomos fijas en las zonas de escaleras para tener control en todo momento de zonas con posibilidad de poder detectarse intrusiones en horarios no permitidos e imágenes de la salida y entrada de usuarios al aparcamiento.

En cada una de las plantas se situará por tanto cámaras de video tipo IP, las cuales se conectarán a través de cable UTP con los switches del armario rack de comunicaciones.

Estos switches serán de la red de comunicaciones para conexión de las cámaras de CCTV a través de tomas RJ-45 y cable UTP cat. 6, y serán del tipo POE para la alimentación eléctrica.

Con este sistema de video IP todas las imágenes van comprimidas en formato H.264 desde la cámara, de manera que ocupa muchos menos ancho de banda, entrando en la red a través de los switches. En el cuarto de control se ubicará la estación de trabajo y el servidor-grabador del sistema. Al ser todo IP, se consigue que por medio de la dirección IP se puedan grabar y gestionar todas las cámaras de video, independientemente de donde esté ubicado el puesto de control. Además, con este sistema se pueden enviar las imágenes por red de comunicaciones a cualquier punto, como puede ser el Centro de Control Central.

De esta manera, se puede tener visualización de las imágenes desde cualquier punto, siempre que el equipo receptor tenga instalado el software de visualización y gestión.

### 7.1.- OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El presente documento tiene como objetivos básicos:

- Proponer una solución integral, homogénea y técnicamente viable.
- Proporcionar vigilancia en el interior del aparcamiento.

El alcance de la propuesta es la dotación del sistema de Circuito Cerrado de TV por medio de cámaras minidomos y cámaras fijas como se ha detallado anteriormente y un equipo grabador de imágenes en el cuarto de control

Los sistemas propuestos deberán proporcionar una instalación de circuito cerrado de televisión, con el fin de poseer un control de visualización de imágenes de las diferentes zonas de la instalación.

- Control visual mediante cámaras a color de CCTV.
- Grabación digital de imágenes y análisis de las mismas.
- Todo el sistema es modular con objeto de admitir las futuras ampliaciones que se consideren oportunas.

Las cámaras estarán situadas para asegurar la vigilancia de aquellas zonas que representan un posible acceso al edificio.

La imagen proveniente de las cámaras del aparcamiento será grabada y controlada por un video grabador digital en disco duro de 38 cámaras en las plantas sótano -1, -2 -3. Las cámaras de la EMEt serán grabadas y controladas por un video grabador independiente.

Además, cabe la posibilidad de poder llevar las imágenes a cualquier PC fuera del aparcamiento, a través de la conexión con un switch y trasmitirla por medio de la red de datos por medio de protocolo TCP/IP, en caso de que se quiera que haya más puestos de supervisión o se requiera un puesto de supervisión adicional.

Para ello, se conectará a una red TCP/IP, para poder realizar conexiones remotas desde cualquier PC autorizado. Además dicho grabador permite la conexión Web sin límite de usuarios conectados simultáneamente. Desde el propio ordenador conectado, se podrán ver imágenes grabadas, en tiempo real, mover las cámaras...etc.

El video grabador se sitúan en el cuarto de controles.

Desde el propio ordenador conectado, se podrán ver imágenes grabadas, en tiempo real ya que dispone de una resolución de hasta 12 MP para 38 cámaras, ver imágenes asociadas a las alarmas de intrusión...etc., para el aparcamiento de las 3 plantas, para 4 cámaras para la zona de la EMT.

Las imágenes recogidas por las cámaras se transmitirán hasta el switch situado en los rack de comunicaciones por medio de cable UTP cat.6 conectado a una toma RJ-45 para la conexión de la cámara, al igual que la alimentación que se realiza desde el mismo switch a través de alimentación PoE a través del mismo cable de datos UTP cat. 6. El cableado de datos discurrirá por bandeja de comunicaciones hasta las proximidades de la toma RJ-45 que se conectará con tubo de acero.

### 8.- INSTALACIÓN DE GUIADO DE PLAZAS LIBRES

El objeto del presente punto es el de explicar la instalación y puesta en marcha del Sistema de Control y Direccionamiento de las plazas libres existentes en las plantas sótano 1, sótano 2 y sótano 3 del aparcamiento de rotación.

El Sistema de Direccionamiento y localización de plazas libres integrado, tiene como objetivo final el guiado de los usuarios del aparcamiento en forma automática, evitando así la pérdida de tiempo en la búsqueda de plazas libres, la contaminación ambiental por la menor emisión de gases y la

optimización del uso de las plazas libres, repercutiendo dichas ventajas en una optimización general AHORRO/ TIEMPO/ para el usuario.

El sistema de control de plaza de aparcamiento, está constituido por seis tipos distintos de elementos más una unidad central que es un PC, con su correspondiente software.

La descripción de estos elementos se hace a continuación

#### Sensores.

El sensor es el elemento que nos detectará si la plaza de aparcamiento está libre o está ocupada, por lo tanto se montará uno por cada plaza de aparcamiento que se deba controlar.

Aparte de la funcionalidad de detección tiene también la funcionalidad de indicación del estado de la plaza. Esta indicación puede hacerse en el mismo sensor o en un indicador externo. La indicación se hace mediante leds, que en el interior de un parking son perfectamente visibles a 250 m.

El color del led utilizado para indicar que una plaza está ocupada es el rojo, mientras que el color del led utilizado para indicar que una plaza está plaza libre depende del tipo de plaza.

Los colores utilizados para indicar plazas libres son los siguientes:

- Una plaza de las que llamamos estándar, se indicará mediante el color verde. Estas plazas son las más abundantes dentro de un aparcamiento.
- Una plaza para discapacitados se representa mediante el color azul, y son de mayor tamaño que las habituales dentro del parking.
- Indicadores externos.

Cuando el aparcamiento tiene columnas u otros obstáculos que dificultan la visión de los sensores desde una distancia apropiada, se recurre a unos indicadores externos, instalándose estos en los pasillos del aparcamiento.

El código de colores es el mismo que el descrito en el apartado sensores.

#### Sensores especiales.

Son sensores que realizan funciones especiales dentro del sistema de control de plaza. Esto se consigue mediante pequeñas modificaciones hardware o software respecto de la versión estándar de sensor.

#### Sensores de paso.

Los sensores de paso se usan para controlar el paso a una zona del aparcamiento, para que este paso ya descuente o cuente la cantidad de vehículos que hay en el interior de una bolsa sin esperar a que se ocupe o libere la plaza, con la consiguiente actualización del contador o contadores correspondientes. El sistema al cabo de 45 segundos volverá a indicar el número de plazas reales que hay dentro de la bolsa, con lo cual los falsos pasos son corregidos en 45 segundos.

El elemento que se usa para realizar esta función es un sensor el cual no tiene leds indicadores, que se conecta igual que un sensor de plaza. La modificación es de configuración, por lo tanto físicamente es igual a un sensor de plaza.

#### Sensores de paso direccionales.

Los sensores de paso direccionales se usan para controlar si el paso a una zona del aparcamiento es de entrada o de salida, para que este paso ya descuente o cuente la cantidad de vehículos que hay en el interior de una bolsa sin esperar a que se ocupe o libere la plaza.

El elemento que se usa para realizar esta función es un sensor más un sensor esclavo, ninguno de los dos tiene leds indicadores, aunque por lo que respecta al conexionado de ambos es igual al de un sensor, con la diferencia que lleva un cableado adicional de cuatro hilos de 0.25 mm<sup>2</sup> para unir entre si el sensor de paso y el sensor de paso esclavo.

Este cableado adicional solo se puede hacer en los sensores que se han pedido con las regletas de interconexión.

#### Sensores auxiliares para plazas grandes.

En el caso de que sea necesario controlar una plaza grande, de personas con movilidad reducida por ejemplo, puede cubrirse con dos sensores, uno de ellos sería el principal y el otro sería el

esclavo, cualquiera de los dos que viera un vehículo debajo haría que la plaza estuviera ocupada. En este caso el sensor principal llevaría leds indicadores incorporados, o bien llevaría leds indicadores externos.

El elemento que se usa es un sensor más un sensor esclavo, conectados como un sensor, con la diferencia que lleva un cableado adicional de cuatro hilos de 0.25 mm<sup>2</sup> para unir entre si el sensor principal y el sensor esclavo.

Este cableado adicional solo se puede hacer en los sensores que se han pedido con estas regletas.

#### Carteles.

Los carteles se utilizan para dirigir el tráfico interno del aparcamiento hacia las plazas libres de la forma más eficaz posible y de señalización en cada planta del número de plazas libres.

#### Concentradores.

Los concentradores son los que comunican con los sensores y los carteles, y a su vez con la unidad central. Cada concentrador puede controlar como máximo 128 elementos, ya sean estos sensores o carteles.

El número de concentradores proyectados para el aparcamiento será de 2 unidades, donde ninguno de ellos sobrepasa el máximo de 128 elementos que recomienda el fabricante.

### **8.1.- ELEMENTOS DEL SISTEMA**

El sistema dispone de los elementos siguientes:

#### Sensores/Indicadores de plaza

Su misión es detectar la presencia de vehículos y señalar si la plaza está libre (luz Verde) u ocupada o reservada (luz Roja), plaza corta (luz Blanca), para plazas reservadas (luz Amarilla), para plazas bloqueadas (luz Naranja), y plaza de personas con movilidad reducida (luz Azul). Utilizan un detector por ultrasonidos.

#### Letreros indicadores

Sirven para encaminar al usuario hacia la plaza libre más cercana e indicación de número de plazas libres por planta. Se coloca a la entrada de las plantas. Se componen de un adhesivo indicando la planta y de un contador de dos dígitos para contabilizar las plazas libres.

#### Sensor de paso

Elemento auxiliar que se encarga de detectar entradas y salidas de vehículos en plantas, zonas y pasillos del aparcamiento, de forma que es posible actuar sobre los letreros indicadores de forma anticipada, sin esperar a que una plaza sea ocupada realmente.

#### Concentrador

Elemento auxiliar de comunicación entre la Unidad de control y el resto de componentes

#### Unidad de Control

Tiene por misión centralizar el control de los elementos del sistema y permitir la extracción de información referente al funcionamiento del mismo.

#### Funcionamiento:

Para articular el control del sistema, el aparcamiento se estructura en zonas de conjunto de plazas, que a su vez podría configurarse en pasillos e incluso en plazas individuales.

Cada zona tendrá un letrero indicador asociado. Cada uno de estos reflejará el estado de la zona en función del número de plazas libres.

Asimismo, cada zona puede tener asociado uno o más sensores de paso. Estos se colocarán en las entradas y salidas de ésta. En el momento en que un vehículo entra en la zona, se decrementa su contador de plazas libres. Si un vehículo abandonara la zona sin haber ocupado plaza o transcurriera un tiempo predeterminado, se aumentaría de nuevo dicho contador. El propósito de esta funcionalidad es el de evitar que se dirijan vehículos a una zona que, aunque no tenga sus plazas ocupadas, se prevé que van a ser ocupadas en breve.



## 8.2.- OPERACIÓN

La Unidad de control informa en tiempo real el estado de todos los elementos del sistema. En la ventana de control se visualiza un plano del aparcamiento con indicación de:

Estado de cada plaza, según el color utilizado:

- Verde para plazas libres
- Amarillo para plazas reservadas
- Naranja para plazas bloqueadas
- Tres niveles de rojo para plazas ocupadas. Cada nivel indica el tiempo transcurrido desde su ocupación. Más oscuro cuanto más tiempo.
- Estado de cada letrero indicador: flecha verde o roja.
- Una serie de ventanas auxiliares, de tamaño y posición configurable.

## 8.3.- INFORMES

En la Unidad de control se podrán emitir los siguientes informes:

- Historial de una plaza: Cada uno de los cambios de estado (ocupada, libre, reservada, bloqueada) que se han producido en un intervalo de tiempo determinado, indicando la fecha y hora en que se ha producido cada uno.
- Historial de una zona: Lo mismo referido a todas las plazas incluidas en una zona determinada.
- Evolución de la ocupación de una zona: Gráfica de plazas ocupadas, libres, reservadas y bloqueadas, entradas y salidas en un intervalo de tiempo determinado.
- Estadística de ocupación de una zona: Para cada día de la semana o en general y para un intervalo de tiempo, gráfica de ocupación media, media de entradas, media de salidas, número de entradas y número de salidas.

-Porcentaje de ocupación plaza a plaza: Plano del aparcamiento en el que se representará cada plaza con un color que indicará el porcentaje de tiempo que ha estado ocupada.

-Reproducción del movimiento del aparcamiento: Para un intervalo de tiempo determinado, se reproducirá una película acelerada de todo lo que ha ocurrido en el aparcamiento, o sea: cada cambio de estado en cada plaza, cada cambio en un letrero indicador, etc.

-Todos los informes en forma de gráfica o de plano podrán visualizarse también en forma de tabla.

-Todas las gráficas y planos podrán imprimirse y guardarse en un archivo de tipo Bitmap.

-Todos los informes en forma de lista o tabla podrán, aparte de imprimirse, exportarse a un archivo de texto delimitado para su posterior tratamiento informático. El formato será importable directamente por una hoja de cálculo como Excel o una base de datos como Access.

## 8.4.- DATOS DE LA INSTALACIÓN

Se detalla en este punto en forma resumida, los pasos necesarios para realizar la instalación de forma correcta.

### Fijación de la canaleta metálica.

El primer paso de la instalación es la fijación de la canaleta al techo. La altura respecto del suelo a la que se monta la canaleta, debe permitir que los sensores y los indicadores externos queden a una altura superior al gálibo del parking.

La fijación de esta canaleta tiene que hacerse de tal forma que los sensores que posteriormente se montarán sobre ella caigan en el centro geométrico de la plaza.

Por lo tanto la fijación de la canaleta deberá hacerse sobre el centro de la plaza. Una vez se instalen los sensores el error máximo de producirá debido a que los troqueles de fijación de los sensores están distanciados 31.5 cm, con lo cual los sensores no se pueden montar en cualquier punto de la bandeja, cometiendo con ello un error mínimo.

Si el sensor requiere de un indicador externo, debido a la construcción del parking, deberemos colocar la canaleta que soportará este indicador. Para que el sistema se pueda ver desde el inicio de un pasillo hasta su final, deberemos sacar los indicadores al pasillo lo que sea necesario, y sobre todo deberán estar alineados, en caso contrario el efecto visual es muy deficiente.

#### Fijación de los sensores.

Los sensores se fijarán mediante tornillos allen (allen cilíndrico DIN912 M5x8 inox.) y arandelas (arandela especial DIN9021 5.3 inox.) bajo la canaleta, en el troquel más cercano al centro de la plaza.

Si el sensor es de los que lleva leds, tendremos de cuidar la instalación de éste con respecto a la dirección del pasillo. La posición correcta del sensor es la que hace que los dos leds que podemos ver juntos, separados unos 5 mm, estén aliado contrario del pasillo.

#### Fijación de los indicadores externos.

Si la instalación requiere de indicadores externos, estos se instalarán cuando se instalen los sensores, mediante tornillos y arandelas del mismo tipo de las que se usan en los sensores.

La posición correcta del sensor es la que hace que los dos leds que podemos ver juntos, separados unos 5 mm, estén al lado contrario del pasillo, tal y como se hace cuando los leds están montados en el mismo sensor.

#### Fijación de los carteles.

Se fijaran los soportes de los carteles al suelo en los lugares definidos, y los carteles a estos soportes. Instalación del concentrador.

Para poder seguir con la instalación de forma correcta, hay que instalar el concentrador en su lugar correspondiente, y ponerlo en marcha. La entrada de alimentación de 220 V se conecta directamente al magnetotérmico, y a la regleta de toma de tierra de la caja del concentrador.

#### Cableado.

El siguiente paso consiste en pasar por la canaleta todos los cables de alimentación correspondientes a todos los sensores y carteles que pertenecen a un mismo concentrador.

Se deben seguir escrupulosamente las instrucciones relativas a número de pares y sección de cada par dadas por el fabricante. Estas instrucciones dependen del número de sensores y carteles que tenga asociados este concentrador, así como de la distancia a la que se encuentren del concentrador, por lo tanto no se pueden generalizar. Cada par de alimentación será de un color distinto para poderlos diferenciar.

#### Conexión de los sensores a la alimentación.

Una vez los cables de alimentación pasan por toda la canaleta, se conectarán estos al concentrador. Los cables de alimentación de los sensores deberán conectarse a la regleta de la derecha del concentrador, mientras que los cables de los carteles se conectarán a la regleta de la izquierda del concentrador.

Los sensores van embalados en cajas de 20 unidades, junto a cada caja se entregan veinte derivaciones que a continuación deberemos colocar en los cables de alimentación de los sensores, mediante los terminales que permiten realizar empalmes sin cortar ni pelar el cable principal de alimentación. La polaridad en la alimentación de los sensores es indistinta. Los terminales usados para realizar las derivaciones, serán los amarillos para los cables de sección 4.0 mm<sup>2</sup> y los azules para los cables de sección 2.5 mm<sup>2</sup>.

Los sensores se irán conectando de forma alternada a cada uno de los pares de alimentación de los sensores, para de esta manera distribuir la carga de forma homogénea entre los pares. Por lo tanto en una instalación con tres pares de alimentación, el primer sensor irá al primer par, el segundo sensor al segundo par y el tercer sensor al tercer par, para empezar de nuevo y en el cuarto sensor volver al primer par.

El otro lado de la derivación tiene conectada una regleta de dos terminales que se enchufa al conector J P5 del sensor.

#### Conexión de los sensores a las comunicaciones.

Previamente deberá poner el concentrador en modo test, poniendo el interruptor 1 de S2 a "ON" y todos los demás a "OFF". A continuación deberíamos conectar un cable de comunicaciones desde el concentrador hasta el primer sensor, ya sea al conector JP6 o al JP7 indistintamente, debiendo realizar el test a partir de este momento. Este test consiste en activar el led verde, a continuación el rojo y para finalizar apagarlo, empezando de nuevo el ciclo.

La cadencia es la siguiente:

- Encendido simultaneo en todos los sensores, del led verde durante 1.5 s.
- Encendido simultaneo en todos los sensores, del led rojo durante 1.5 s mínimo, dependiendo del número de orden del sensor dentro de la instalación del concentrador. Si es el primero está encendido 1.5 s, si es el último, y hay 127 sensores puede estar 3.5 s.
- Apagado correlativo de todos los sensores empezando por el más próximo al concentrador.
- Si el primer sensor hace correctamente el test, deberemos unir con un cable de comunicaciones el primero con el segundo y comprobar que ahora los dos realizan el test correctamente. Para realizar esta conexión utilizaremos el conector de comunicaciones libre del primer sensor (si hemos usado JP6 usaremos JP7, y a la inversa), con cualquiera de los dos libres del segundo sensor. Esta operación la deberemos seguir hasta completar todos los sensores asociados a un concentrador.

Conexión de los carteles a la alimentación.

Los carteles tienen dos alimentaciones separadas, por un lado la alimentación de la parte de control, y por otra la alimentación de potencia, usada para activar los módulos indicadores.

La alimentación de control es la misma que se usa para alimentar los sensores, no tiene polaridad y el conector es de dos vías al igual que en los sensores.

La alimentación de potencia es específica para los carteles, y por el contrario sí que tiene polaridad en la versión actual, en un futuro no tendrá polaridad. Esta alimentación se conecta a una regleta de tres pines, en la cual el pin más cercano al borde de la placa es el terminal negativo, mientras que el más cercano al centro de la placa es el terminal positivo, el terminal central no se usa.

Conexión de los carteles a las comunicaciones.

El cartel se conecta como si fuera un sensor, por lo tanto si el sensor anterior al cartel funciona, cuando se conecta el cartel, este deberá entrar en el test.

El test de un cartel consiste en un encendido de los segmentos que generan cada dígito de forma secuencial, para observar que todos funcionan y que no están cruzados los unos con los otros.

Conexión del concentrador a la unidad central.

La conexión física con la unidad central puede ser por RS-422, por RS485, o por Ethernet.

Si es por Ethernet se añadirá un módulo TINI configurado en fábrica con una dirección IP, y se eliminará el puente W12 de la placa. Si es por RS422 o RS485, no se montará el módulo TINI, se montará U1S y U16 y se situarán los puentes W9 y W12 según convenga.

Cable de comunicaciones

El cable de comunicaciones usado para unir los sensores entre sí, es un cable UTP categoría 6, de tres pares sin malla, con lo cual tiene una gran flexibilidad, siendo esto importante para que no cueste pasar el cable por la canaleta, y se apoye por su propio peso en ella.