CONTENIDO DEL DOCUMENTO

1. OBJETO DEL DOCUMENTO.

2. ANTECEDENTES

3. ANÁLISIS URBANÍSTICO

4. ANÁLISIS TÉCNICO Y DE CUMPLIMIENTO NORMATIVO

1. OBJETO DEL DOCUMENTO.

El presente documento consiste en el análisis del proyecto de terminación de Aparcamiento Subterráneo situado en la plaza Rafael Salgado en Sevilla, desde el punto de vista urbanístico, cumplimiento de normativa, técnico y de presupuesto, así como de marcas y materiales propuestos para la ejecución de la obra.

2. ANTECEDENTES

AUSSA está incluida dentro del proceso de adjudicación del contrato para la terminación de las obras y posterior gestión del aparcamiento mixto subterráneo sito en Plaza Rafael Salgado.

Este aparcamiento se comenzó a construir a mediados de 2009 dentro del contrato de concesión con una sociedad privada a partir del "Reformado de Proyecto Básico y de Ejecución del Aparcamiento Subterráneo para Residentes en la Plaza de Rafael Salgado. Barriada de Bami Sevilla" de octubre de 2008 y con Informe de Viabilidad realizado en diciembre de 2005 dentro del Plan Director de Aparcamientos de Sevilla.

En este marco de actuación, AUSSA ha convocado un concurso para la contratación de la Dirección Facultativa para el control de las obras, según proyecto aprobado por la Delegación de Movilidad del Ayuntamiento de Sevilla.

3. ANÁLISIS URBANÍSTICO

3.1. MARCO NORMATIVO.

Es de aplicación el Texto refundido del Plan General de Ordenación Urbanística de Sevilla, aprobado definitivamente por Acuerdo Plenario del Ayuntamiento de Sevilla de 15 de marzo de 2007, y las Normas Urbanísticas que desarrolla.

3.2. DATOS DE PARTIDA.

Se trata de un aparcamiento de uso mixto, propiedad del Ayuntamiento de Sevilla, que se encuentra situado en el subsuelo de la Plaza de Rafael Salgado en Bami (Distrito Sur).

El aparcamiento cuenta con 4 plantas bajo rasante, con una superficie en planta de 4.162 m^2 y una superficie construida total de 16.760,25 m^2, de la que 16.649,20 m^2 son bajo rasante y 111,05 m^2 sobre rasante.

Las dos primeras plantas (-1 y -2) se destinarán a uso público (rotacional y abonos) y las dos últimas (-3 y -4) serán destinadas a uso de residentes.

Se disponen dos rampas de entrada y dos de salida, conectadas a las calles Castillo de Constantina y Castillo de Alcalá de Guadaira. Además, cuenta con dos accesos peatonales.

La distribución de plazas de aparcamiento es la siguiente:

DIMENSIONES	ROTACIÓN		RESIDENTES		TOTAL
	PLANTA -1	PLANTA -2	PLANTA -3	PLANTA -4	
5,00 X 2,50	140	148	146	127	**561**
6,90 X 2,50	0	0	0	30	**30**
PMR (min 5,00x3,60)	6	2	5	3	**16**
TOTAL	**146**	**150**	**151**	**160**	**607**
	296		**311**		
Motos (2,50 x 1,50)	9	21	17	16	**63**

Las alturas libres por planta son las siguientes:

Planta -1	2,85 m
Planta -2	2,60 m
Planta -3	2,60 m
Planta -4	2,60 m

3.3. RÉGIMEN URBANÍSTICO DEL SUELO.

De acuerdo con la Ordenación Pormenorizada que establece el PGOU, la Plaza Rafael Salgado es una zona de Uso Dotacional, Espacios Libres (Zona verde).

El artículo 3.1.2. "Régimen del subsuelo", establece en su punto 1 que el aprovechamiento urbanístico del subsuelo quedará subordinado a las exigencias del interés público y de implantación de instalaciones, equipamiento y servicios de todo tipo.

Por otro lado, el artículo 6.5.35 "Condiciones de implantación" establece en su punto 1 que los aparcamientos de uso público o mixto de iniciativa municipal podrán implantarse, previo informe de los servicios municipales competentes justificativo de su conveniencia, en los siguientes emplazamientos:

a. Bajo suelos calificados como vía pública o zona verde, siempre que en superficie se mantenga el uso establecido en el Plan.

b. En los espacios libres o edificados de las parcelas de dotaciones públicas, siendo admisibles todas las situaciones contempladas en estas Normas para la implantación de los aparcamientos privados.

USOS GLOBALES Y PORMENORIZADOS

RESIDENCIAL
VIVIENDA

TERCIARIO
SERVICIOS TERCIARIOS
GRAN SUPERFICIE COMERCIAL
ESTACIÓN DE SERVICIO

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS
SERVICIOS AVANZADOS
INDUSTRIA Y ALMACENAMIENTO

DOTACIONAL
EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS PÚBLICOS
E EDUCATIVO
D DEPORTIVO
S SERVICIOS DE INTERÉS PÚBLICO Y SOCIAL
(*) DE CARÁCTER PRIVADO
S-S
S-BS
S-EA
S-SC
S-SP
S-EES

ESPACIOS LIBRES
PM PARQUE METROPOLITANO
PU PARQUE URBANO
ZV ZONAS VERDES

TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS
TI-SI SERVICIOS INFRAESTRUCTURALES
TI-CTM CENTRO DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS
TI-F FERROVIARIO
TI-P PUERTO
TI-AP AEROPUERTO
TI-HP HELIPUERTO
TI-IT INTERCAMBIADOR DE TRANSPORTE

VIARIO PROPUESTO
ESPACIO LIBRE ASOCIADO AL VIARIO

El artículo 6.6.14 "Definición, clases, carácter y condiciones generales de diseño" define las Zonas Verdes como espacios libres de mediano tamaño, mayores de cinco mil metros cuadrados, y donde pueda inscribirse un círculo de diámetro mayor o igual de treinta metros, destinadas a resolver las necesidades más básicas de estancia y esparcimiento al aire libre de la población de los barrios.

Actualmente la estructura y la cubierta del aparcamiento se encuentran ejecutadas, verificándose que se ha reconstituido la situación previa en la superficie, que se encuentra equipada con mobiliario urbano que facilita la estancia y el tránsito de personas, así como los itinerarios de aproximación y maniobra de vehículos de emergencia y salvamento, y con elementos ornamentales, vegetación y árboles de sombra:

Por tanto, no se precisa actuación alguna en la urbanización de la parcela y, en este contexto, el Proyecto de Terminación del Aparcamiento no plantea intervención alguna en la misma.

3.4. CONDICIONES GENERALES DEL USO DE APARCAMIENTO MIXTO.

De acuerdo con las normas urbanísticas, se entiende como Aparcamiento Mixto como la combinación de aparcamiento privado, destinado a la provisión de plazas de aparcamiento exigidas como dotación de servicio de los usos de un edificio o a mejorar la dotación al servicio de los usos del entorno (como es el caso), y de aparcamiento público, para la dotación de plazas de aparcamiento de uso público de régimen transitorio o rotacional, de corta o media duración.

Las Normas Urbanísticas introducen un matiz en esta combinación: la separación funcional entre ambos tipos, de forma que los vehículos que acceden a plazas de aparcamiento público no circulen por el espacio que sirve de acceso directo a plazas de aparcamiento privado. En este sentido, el proyecto plantea ubicar las plazas de uso privado en las plantas inferiores; a las que se accede desde las plantas de uso público y cuyo acceso queda restringido por una barrera separadora de zonas.

De esta forma se verifica que el proyecto de terminación ha tenido en consideración la separación funcional indicada en el PGOU ente el uso privado y el público .

Por otro lado, puesto que el aparcamiento privado no está vinculado al uso residencial, sino que sirve para mejorar la dotación de los usos del entorno, no es necesario que se disponga acceso peatonal independiente desde la vía o espacio público, habiéndose establecido en el proyecto los accesos peatonales para el uso tanto privado como público, estando restringido el acceso a la zona privada

mediante una puerta con llave. **Sin embargo, no se observa en ninguno de los documentos del Proyecto de Terminación que esta restricción de acceso se haya tenido en cuenta en los ascensores, que podrían disponer de botonera con llavines u otro medio de verificación para asegurar la restricción de acceso a las plantas de uso privado.**

Por último, indicar que el PGOU establece que los aparcamientos mixtos deben reunir en su conjunto las condiciones propias de los aparcamientos públicos, aunque se puede eximir de dicha condición al disponer en el aparcamiento de la separación funcional ente privado y público.

3.5. CONDICIONES PARTICULARES DEL USO DE APARCAMIENTO MIXTO.

3.5.1. Plazas de aparcamiento

a. Dimensiones mínimas de las plazas

El PGOU establece que las dimensiones mínimas de las plazas de aparcamiento de uso público son las mismas que las de uso privado, con la salvedad de que hay que considerarse que todas las plazas deberán tener como mínimo las establecidas para los vehículos automóviles grandes.

Por otro lado, las dimensiones mínimas de las plazas de aparcamiento reservadas a personas con movilidad reducida se regulan en el Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas de accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

TIPO DE PLAZA	NORMATIVA		PROYECTO		
	LONGITUD MIN. (cm.)	ANCHURA MIN. (cm.)	LONGITUD MIN. (cm.)	ANCHURA MIN. (cm.)	
Plaza Normal	500	250	500	250	**CUMPLE**
Plaza PMR	500	360	500	360	**CUMPLE**
Plaza Motos	250	150	250	150	**CUMPLE**

Se verifica además que existe un sobreancho en las plazas de al menos 20 cm. en las plazas delimitadas lateralmente por un muro, tabique o similar.

Sin embargo, **existen plazas en las que se reduce en más de un 10% la anchura de las plazas por existencia de pilares**:

Planta -1	Planta -2	Planta -3	Planta -4
M6 - M7	M28	M42	M56 – M59

b. Dotación de plazas

De acuerdo con el PGOU, la superficie mínima obligatoria, incluyendo las áreas de acceso y maniobra, será, en metros cuadrados, el resultado de multiplicar por veinticinco el número de las plazas de aparcamiento que se dispongan.

El PGOU establece ha de reservarse una plaza de aparcamiento para vehículos de dos ruedas por cada diez plazas de vehículos automóviles.

La dotación de plazas de aparcamiento reservadas a personas con movilidad reducida se regula en el Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas de accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía. Dicho Decreto establece en su artículo 29 que se reservará una plaza para personas con movilidad reducida por cada cuarenta plazas o fracción, de manera que cualquier fracción menor de cuarenta siempre requerirá como mínimo una plaza.

Además, indicar que el PGOU señala que es obligatorio la dotación de aparcamientos para bicicletas en una proporción de uno cada diez de vehículos a motor.

Por último, no se considerará plaza de aparcamiento ningún espacio que, aun cumpliendo las condiciones dimensionales, carezca de fácil acceso y maniobra para los vehículos.

DOTACIÓN	NORMATIVA		PROYECTO	
	REQUISITO	TOTAL		
Plaza Normal	$S_{min} \geq 25 \times N_{Plazas}$	16.750 m^2	16.760,25 m^2	CUMPLE
Plaza PMR	$N_{PMR} \geq N_{Plazas} / 40$	8 ud (rotación)	8 ud	CUMPLE
		8 ud (privadas)	8 ud	CUMPLE
Plaza Motos	$N_{MT} \geq N_{Plazas} / 10$	29 ud (rotación)	30 ud	CUMPLE
		31 ud (privadas)	33 ud	CUMPLE
Plaza bicicletas	$N_{BC} \geq N_{TOT} / 10$	67 ud	0 ud	NO CUMPLE

No se ha previsto en el proyecto de terminación del aparcamiento el espacio reservado a bicicletas establecido en el PGOU. Hay que tener en cuenta que la implantación de este espacio incidirá en el número de plazas disponibles, ya que habría que adaptarlas para aparcamiento de bicicletas.

Por otro lado, el acceso a algunas plazas es dificultoso, teniendo en cuenta el sentido de circulación, la situación de los pilares y la maniobrabilidad de los vehículos. En general la zona de maniobra es menor de 5 m. presentando dificultades varias plazas, entre las que destacamos:

Planta -1	Planta -2	Planta -3	Planta -4
1–30–44–73-M6-M7	147-176-188-217-M28	301-330-344-373-M42	452-481-494-523-M56–M59

3.5.2. Accesos de vehículos y rampas

El PGOU determina que los aparcamientos públicos deberán disponer como mínimo:

a. Cuando su superficie sea inferior a 1.500 m^2, de un acceso formado por un vial de sentido alternativo, dotado de semáforo en sus extremos.

b. Cuando su superficie esté comprendida entre los 1.500 y los 6.000 m^2, dispondrá de un acceso formado por un vial con dos sentidos diferenciados o dos accesos formados por un vial de entrada y uno de salida

c. Cuando su superficie sea superior a 6.000 m^2, dispondrá de dos accesos, constituidos cada uno de ellos por un vial con dos sentidos diferenciados, o dos viales de sentido único. Estos accesos podrán dar a la misma vía pública cuando la distancia entre los ejes de ambos sea superior a 40 metros.

En el Proyecto de Terminación se han proyectado dos rampas de entrada y dos de salida al aparcamiento (por tanto, de un único sentido de circulación), de forma que el acceso y desalojo del mismo se puede realizar indistintamente desde la calle Castillo de Constantina, vial de un único sentido en dirección a la calle Torcuato de Tena (Hospital Virgen del Rocío), y desde la calle Castillo de Guadaira, también de un único sentido desde la misma calle Torcuato de Tena. Por otro lado, teniendo en cuenta el diseño tanto de los accesos de vehículos como de las rampas interiores del aparcamiento, en ambos casos deben tener 350 cm de anchura si son de directriz recta, y de 400 cm si es de directriz curva.

En el proyecto, tanto los viales de acceso como las rampas interiores son de directriz recta y de 3,50 m de anchura.

Se verifica así que se da cumplimiento al planeamiento vigente en lo que respecta a los viales de acceso y rampas.

3.5.3. Accesos peatonales

En el Proyecto de Terminación se han previsto dos accesos peatonales directos desde la calle, localizados en ambos casos en la zona central del aparcamiento, con salida hacia la propia Plaza

Rafael Salgado. Se prevé la instalación de sendos ascensores adaptados a personas con movilidad reducida en cada uno de los accesos peatonales.

3.5.4. Anchura mínima libre de los viales de circulación

También se da cumplimiento a la anchura mínima de los viales, siendo en todos los casos de un único sentido de circulación y de 4,50 m. de anchura mínima (en algunos casos de 4,70 m.), superior al mínimo exigido en el PGOU de 3,50 m. para este tipo de viales de circulación.

3.5.5. Altura libre

De acuerdo con el PGOU, la altura libre en los garajes será, como mínimo, de 230 cm en planta primera y de 215 cm en las restantes, teniendo en cuenta que puede reducirse de forma puntual a dos metros por descuelgue de elementos constructivos, conductos o equipos de ventilación, tubería o similares. En cualquier caso, el gálibo en zona de circulación de vehículos no será en ningún caso inferior a 230 cm en planta primera y 215 cm en las restantes:

	ALTURA LIBRE		DESCUELGUES		GÁLIBO EN VIALES CIRCUL.	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
PLANTA -1	230	285	200	240	230	240
PLANTA -2	215	260		220	215	220
PLANTA -3		260		220		220
PLANTA -4		260		220		220

Para el análisis de los descuelgues de instalaciones se ha partido de las dimensiones de los conductos de ventilación, pero hay que tener en cuenta que **existen cruces en las instalaciones**, sobre todo entre ventilación y contraincendios, que no debe afectar a la altura libre en las zonas de aparcamiento, pero **que en la zona de circulación puede ser críticas**, por lo que debería cambiarse el trazado en ciertos puntos:

3.5.6. Otras condiciones de diseño

a. Ventilación y saneamiento

La ventilación y el saneamiento se regularán por lo establecido para los garajes-aparcamientos privados:

- *En garajes subterráneos, la ventilación, natural o forzada, será proyectada con suficiente amplitud para impedir la acumulación de humos o gases nocivos en proporciones superiores a las admitidas por la normativa vigente (…). Cuando la ventilación se produzca sobre patios tendrá que distar al menos quince metros de las fachadas de las viviendas.*

  En el Proyecto de Terminación se ha optado por un sistema de extracción mecánica, con aberturas de admisión, en cumplimiento del DB HS3 apartado 3.1.4 y el DB SI3 apartado 8. Se analizará su diseño y dimensionado en el apartado correspondiente de este documento.

- *A efectos de evacuación de aguas, los pavimentos de los Garajes-Aparcamientos podrán tener una pendiente de hasta un 5% como máximo y un 1% como mínimo en algún sentido. De igual forma, dispondrá de un sistema de evacuación de aguas, por gravedad o por bombeo, formando una red de saneamiento dotada de sumideros sifónicos y sistema normalizado separador de grasas y sólidos previo a la acometida a la red de alcantarillado.*

  En el edificio existente se encuentra ejecutada la red de saneamiento enterrada y un pozo de bombeo. En el proyecto se contempla la recogida de aguas sucias procedentes de los aseos de planta, los sumideros para baldeo y limpieza, la recogida de aguas de filtración perimetrales y la recogida de aguas que se puedan recoger en las rampas de acceso y salida.

  Tanto los sumideros como las rejillas en rampas, son de tipo sifónico.

  En la red enterrada existente se encuentra ejecutada una arqueta separadora de grasas previa a la arqueta de bombeo.

  La instalación se analizará con más detalle en el apartado correspondiente de este documento.

b. Iluminación

De acuerdo con el PGOU, *"los garajes-aparcamientos dispondrán de un sistema de iluminación artificial que proporcione un mínimo de 50 lux en zonas de aparcamiento y 100 lux en zonas de circulación de vehículos y peatones, y 500 lux en embocaduras de rampas, con un factor de uniformidad mínimo de 0,25"*.

En el Anejo nº 4 "Electricidad y Alumbrado" de la Memoria del Proyecto de Terminación se establecen los siguientes niveles de iluminación:

Aparcamiento	60 lux
Instalaciones	100 lux
Escaleras y Pasillos	150 lux

Aunque se especifica que se adjunta en el Anexo 2 "Estudio de Iluminación" los resultados del Cálculo de Iluminación realizado con la aplicación Dialux, dicho anexo se encuentra vacío, por lo que **no se puede verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el PGOU en cuanto a niveles de iluminación,** y, teniendo en cuenta datos de partida indicados, **no se ha tenido en cuenta los 100 lux requeridos en las zonas de circulación de vehículos y peatones** .

c. Dotación de aseos

El PGOU establece que los aparcamientos dispondrán de aseos separados para cada sexo, con ventilación natural o forzada independiente de la del aparcamiento. Este requisito no es de aplicación en la zona privada ya que, tal y como establece el PGOU, se dispone de separación funcional entre aparcamiento público y privado.

En cualquier caso, en el Proyecto de Terminación se ha previsto la dotación de un núcleo de aseo en la planta -1 (aparcamiento de rotación) y otro núcleo en la planta -3 (aparcamiento privado), y en ambos casos cuenta con tres aseos, formados por inodoro y aseo, uno de ellos adaptado a personas con movilidad reducida.

4. ANÁLISIS TÉCNICO Y DE CUMPLIMIENTO NORMATIVO

4.1. GEOMETRÍA. DISEÑO

La parcela, de forma rectangular, tiene una superficie de 4.684,34 m^2, ocupando al completo la Plaza de Rafael Salgado, que está delimitada por las calles Castillo de Constantina y Castillo de Alcalá de Guadaira.

Las plantas del aparcamiento se organizan mediante un recorrido-circuito unidireccional de 4,50 m. de ancho como mínimo, que recorre su superficie dejando plazas de aparcamiento a ambos lados. Las rampas de acceso a las distintas plantas son coincidentes, estando claramente diferenciados los recorridos de salida y entrada, independientes, tanto desde la calle Castillo de Constantina, como desde Castillo de Alcalá de Guadaira.

4.2. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

En el Anejo Nº 5 "Cumplimiento del CTE" del Proyecto de Terminación se justifica el Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, que pasamos a analizar:

4.2.1. Documento básico de Ahorro Energético (DB HE)

Sección HE 0. Limitación del consumo energético

Aunque en el Proyecto de Terminación presentado no se hace referencia a esta Sección, no es de aplicación, ya que no se trata de un edificio de nueva construcción ni de una ampliación de un edificio existente.

Sección HE 1. Limitación de la demanda energética.

De igual forma, esta Sección no es de aplicación, tal y como se justifica en el Proyecto.

Sección HE 2. Rendimiento de las Instalaciones Térmicas.

Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificio, RITE, cuya justificación se ha realizado en el proyecto, y que analizaremos en el apartado correspondiente.

Sección HE 3 Eficiencia energética de las Instalaciones de Iluminación

El cumplimiento de la exigencia de Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación se justifica teniendo en cuenta una secuencia de verificaciones:

a. Valor de la Eficiencia Energética de la Instalación.

Se justifica determinando el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) por cada 100 lux a partir de la potencia de las lámparas más el equipo auxiliar, la superficie iluminada y la iluminancia media horizontal mantenida, y comprobando que los valores obtenidos son inferiores a los valores límite establecidos en la Tabla 2.1 del CTE-CD HE3

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico (1)	3,5
aulas y laboratorios (2)	3,5
habitaciones de hospital (3)	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes (4)	4,0
almacenes, archivos, *salas técnicas* y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos (5)	4,0
estaciones de transporte (6)	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
hostelería y restauración (8)	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

(1) Incluye la instalación de *iluminación general* de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escaner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos locales como las salas de

De esta forma, el VEEI límite en aparcamientos es 4 W/m2.lux.

En el Proyecto de Terminación se especifica que se han realizado los cálculos necesarios a través de la aplicación de reconocido prestigio Dialux, pero no se acompañan los resultados correspondientes. **Por lo que no se puede verificar el cumplimiento de esta Sección en este punto.**

b. Potencia Instalada.

La potencia máxima instalada en iluminación no será superior a 5 W/m2

Al igual que el apartado anterior, el proyecto de Terminación basa la justificación de este punto en el Anexo de cálculo de la instalación de iluminación, que no se adjunta.

Por otro lado, el Anejo Nº 4 "Electricidad y Alumbrado" establece las siguientes potencias demandadas por cada cuadro eléctrico:

CUADRO	CGMP USOS COMUNES	C. SEC. PTA -1	C.SEC PTA -2	C.SEC. PTA -3	C.SEC PTA -4	TOTAL	SUPERFICIE TOTAL (M^2)	POTENCIA INSTALADA	
POTENCIA (W)	3.400	8.072	8.072	8.072	8.072	35.688	16.760,25	**2,13**	**CUMPLE**

c. Sistemas de control y regulación

	NORMA	PROYECTO	
EN GENERAL	SISTEMA DE ENCENDIDO Y APAGADO MANUAL	ENCENDIDO TEMPORIZADO MEDIANTE PULSADOR MANUAL EN ZONA DE APARCAMIENTOS	**CUMPLE ***
	SISTEMA DE ENCENDIDO POR HORARIO CENTRALIZADO EN CADA CUADRO ELÉCTRICO	NO ES POSIBLE, AL NO EXISTIR ILUMINACIÓN NATURAL EN EL EDIFICIO, POR LO QUE EL USO DE LA ILUMINACIÓN ES CONTINUO	**CUMPLE ****
	SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE LUZ NATURAL	NO ES POSIBLE AL SER UNA CONSTRUCCIÓN EXISTENTE BAJO RASANTE	CUMPLE
ZONAS DE USO ESPORÁDICO	SISTEMAS DE DETECCIÓN DE PRESENCIA	DETECTOR DE PRESENCIA EN VESTÍBULOS, PASILLOS Y NUCLEO DE ESCALERAS **EN ASEOS INTERRUPTORES SIMPLES**	**NO CUMPLE**

NOTA:

*: Dada la naturaleza del edificio, se desaconseja el uso de pulsadores manuales para el encendido de la iluminación, al menos en la zona de uso público, cuyos usuarios no estarán familiarizados con el aparcamiento, por lo que no podrán localizar fácilmente los pulsadores. Por otro lado, al ser un sistema manual, el trasiego de vehículos se realizaría sin la iluminación del edificio.

** El control de encendidos en la iluminación en la zona de aparcamientos debería resolverse mediante detectores de presencia que impidan mantener el total de la iluminación en aquellas zonas que no se encuentren en uso, pero manteniendo un mínimo de iluminación, al menos en la zona de uso público.

d. Existencia de un plan de mantenimiento

En el Proyecto de Terminación no se incluye un plan de mantenimiento para las instalaciones de iluminación.

Sección HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En el edificio se han planteado dos núcleos de aseos, con tres lavabos en cada uno de ellos, por lo que el caudal demandado es inferior a 50 l/día y, por tanto, no es de aplicación esta Sección, tal y como se justifica en el Proyecto de Terminación.

Sección HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Esta Sección no es de aplicación para el edificio que nos ocupa, tal y como se justifica en el Proyecto de Terminación.

4.2.2. Documento básico de Protección frente al ruido (DB HR)

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

a. Los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica.
b. Los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, objeto de un estudio especial.
c. Aulas y salas de conferencias
d. Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en edificios existentes

El Proyecto de Terminación no recoge la justificación de este documento básico, aunque podría interpretarse amparado por la exclusión que realiza el CTE en el punto d. anterior, considerando la actuación como una rehabilitación de un edificio existente. En cualquier caso, **deben cumplirse los valores límite de ruido especificados por la Ley del Ruido, en concreto el RD 1367/2007, así como lo que a este respecto regulan las Ordenanzas Municipales, cuya justificación no aparece en el Proyecto, que debería justificar la emisión de ruido aéreo al exterior de los equipos de ventilación a instalar, así como el ruido máximo en el interior del edificio.**

4.2.3. Documento básico de Salubridad (DB HS)

El Proyecto de Terminación recoge dentro del Anejo Nº 5 "Cumplimiento del Código Técnico" las exigencias básicas del Documento Básico de Salubridad, que pasamos a analizar:

Sección HS 1 Protección frente la humedad

No es de aplicación, tal y como se justifica en el Proyecto, al tratarse de un Proyecto de Terminación sobre un edificio existente, con muros y suelos en contacto con el terreno ya ejecutados.

En cualquier caso, se ha tenido en cuenta en el Proyecto de Terminación la recogida de filtraciones de agua por los muros-pantalla aprovechando la canaleta perimetral existente, cuya limpieza y acondicionamiento (nivelación, pendientes, nuevos taladros y bajantes, etc.) está prevista en el proyecto como partida alzada.

Por otro lado, se debería asegurar la instalación de las sondas de nivel de los equipos de bombeo por debajo del nivel de la cara inferior de la losa, evitando la subpresión que pueda ejercer el nivel freático sobre la cimentación del edificio .

Sección HS 2 Recogida y evacuación de residuos

Esta sección es de aplicación en los edificios de vivienda de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos. El CTE indica que, además, para los edificios y locales con otros usos, la conformidad se realiza adoptando criterios análogos a los establecidos en esta Sección.

Puesto que no se trata de un edificio nuevo, sino de un Proyecto de Terminación sobre un edificio existente, esta Sección no es de aplicación.

Sección HS 3 Calidad del aire interior

En la justificación de esta Sección en el Proyecto de Terminación se indican las condiciones necesarias para verificar la exigencia de calidad del aire interior en garajes-aparcamientos, aunque no señala si estas condiciones se dan o no en el edificio. En cualquier caso, en el proyecto se ha previsto una instalación de ventilación mecánica, por depresión, y un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta, cuyo diseño y dimensionado se justifica en el Anejo Nº 3 "Ventilación" que analizaremos más adelante, y en donde verificaremos el cumplimento de esta exigencia básica.

Sección HS 4 Suministro de agua

Para la justificación del cumplimiento de esta sección se ha de seguir una secuencia de verificaciones:

a. Condiciones de diseño. Esquema general de la instalación

Se ha previsto en el Proyecto de Ejecución dos instalaciones independientes para Aparcamiento Público y para Residentes. Ambas instalaciones responden al esquema general de la instalación definida en el CTE "Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1, compuesta por acometida, instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y una distribución principal, y las derivaciones colectivas.

Se verifica la existencia de los siguientes elementos de la instalación:

- Armario de Acometida. Se verifica que la acometida dispone de válvula de retención, llave de corte general, contador y filtro general.

- Instalaciones particulares. Desde el armario de acometida se enlaza con una vertical de instalaciones por donde discurren los montantes, tanto para el Aparcamiento Público, como en el de Residentes. En ambos casos se dispone una llave de corte por planta y por núcleo húmedo o punto de consumo. Toda la distribución se realiza en superficie hasta llegar a los núcleos húmedos, en donde los ramales de enlace se instalan empotrados en los paramentos.

- Sistemas de control y regulación de la presión. No se ha previsto grupo de presión al disponer suficiente presión en la red pública para alimentar al último punto de consumo suministrado con las condiciones de presión y caudal requeridas en el CTE. En el proyecto no se han previsto elementos reductores de presión.

- Sistemas de tratamiento de agua. No se han previsto en el proyecto.

b. Condiciones de dimensionado.

- Reserva de espacio en el edificio. Se ha previsto en el Proyecto de Terminación un contador de 1 ¼" (32 mm), por lo que las dimensiones del armario deberán ser de 900x500x300 mm según el CTE DB HS4, tal y como se especifica en el proyecto.

- Dimensionado de las redes de distribución. Se verifica que se ha efectuado el dimensionado de cada tramo teniendo en cuenta la suma de los caudales de los puntos de consumo y los coeficientes de simultaneidad adecuados, teniendo en cuenta una velocidad de cálculo entre 0,50 y 3,50 m/s para tuberías plásticas (Polipropileno).

- Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace. Se comprueba que se cumplen los diámetros mínimos de las derivaciones a los aparatos sanitarios establecidos en el CTE DB-HS 4.

- Dimensionado de la red de ACS. Se ha previsto en el proyecto una red de ACS por cada uno de los "usuarios", dimensionadas de forma análoga a las redes de agua fría. Se justifica en el proyecto que no se precisa red de retorno de ACS

c. Condiciones de Ejecución

Ni en la Memoria del Proyecto ni en el Pliego de Condiciones Particulares, se expresan las indicaciones establecidas por el CTE DB HS para la correcta ejecución de las redes de tuberías de suministro de agua sanitaria, ni las condiciones generales y/o particulares de los materiales.

d. Condiciones de uso y mantenimiento

El Proyecto de Terminación no presenta un plan de mantenimiento para las instalaciones de suministro de agua.

Sección HS 5 Evacuación de aguas

Al igual que en la anterior, el cumplimiento de esta Sección del Documento Básico de Salubridad se verifica comprobando el cumplimiento de las siguientes condiciones:

a. Condiciones de diseño

Se ha previsto en el Proyecto de Terminación una red mixta, con recogida de desagües y puntos de vertido por redes colgadas y bajantes hacia una red enterrada, que evacúa hacia un pozo de bombeo (existente en el edificio) desde donde se elevan las aguas sucias hasta la red pública de alcantarillado.

La red está dotada de cierres hidráulicos mediante sifones individuales en los aparatos, sumideros sifónicos y una arqueta sifónica antes de la conexión con la red pública.

Se verifica igualmente el cumplimiento de las condiciones de diseño para las redes de pequeña evacuación, bajantes y colectores colgados. La red enterrada está ejecutada en el edificio existente.

Además, se ha previsto la conexión de los bajantes a la red horizontal existente mediante las correspondientes arquetas a pie de bajante, arquetas de registro con tapa accesible y practicable y separador de grasas.

Por otro lado, se prevé realizar ventilación primaria de las redes de aguas sucias.

b. Condiciones de dimensionado

Tanto la red de pequeña evacuación como los ramales colectores, bajantes y colectores horizontales se han dimensionado de acuerdo con las instrucciones existentes en el punto 4 del DB HS 5 (Anejo Nº 1 Instalación de Fontanería y Saneamiento)

Sin embargo, no se justifica en el proyecto el dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación, y en particular, no se ha dotado de grupo de bombeo de elevación de aguas sucias en el pozo de bombeo existente.

c. Condiciones de ejecución

El Proyecto de Terminación no recoge las indicaciones establecidas en el CTE DB HS para la correcta ejecución de las redes de evacuación de aguas residuales, ni las condiciones generales y/o particulares de los materiales.

d. Condiciones de uso y mantenimiento

El Proyecto analizado no presenta un plan de mantenimiento para las instalaciones de evacuación de aguas residuales.

4.2.4. Documento básico de Seguridad Estructural DB SE

Tanto la cimentación como la estructura del edificio se encuentran ejecutadas, por lo que no procede la justificación del cumplimiento de este documento básico.

Indicar que en el Pliego de Condiciones del Proyecto de Terminación se hace referencia a las condiciones particulares que han de reunir los materiales y unidades de obra de estructuras de hormigón armado y de estructuras metálicas.

4.2.5. Documento básico de Seguridad en caso de Incendio DB SI

Es de aplicación el documento básico de Seguridad en caso de Incendio para este proyecto, y se justifica con el cumplimiento de las diferentes exigencias básicas recogidas en el artículo 11 de la Parte 1 del CTE

Sección SI 1. Propagación interior

a. Compartimentación en sectores de incendio

Todo establecimiento debe constituir, en general, un sector de incendio diferenciado del resto del edificio, excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m^2, y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público.

El CTE define como Establecimiento como "Zona de un edificio destinada a ser utilizada bajo una titularidad diferenciada, bajo un régimen no subsidiario respecto del resto del edificio y cuyo proyecto de obras de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sean objeto de control administrativo."

De igual forma, establece que se ha de distinguir entre titularidad y titular: si hay un mismo titular, pero dos titularidades legales diferenciadas (dos licencias), no cabría hablar de un establecimiento, sino de dos a efectos del cumplimiento del DB-SI, en cuyo caso la sectorización entre ellos es obligatoria.

De esta forma, consideramos que el aparcamiento objeto de este análisis debería estar formado por dos sectores de incendio diferenciados, un primer sector que se correspondería con las plantas -1 y -2, de uso público, y un segundo sector, con las plantas -3 y -4, de uso privado. En el Proyecto de Terminación se ha considerado todo el edificio como un único sector de incendio.

b. Locales y zonas de riesgo especial

De acuerdo con el CTE, se consideran locales de riesgo especial aquellos destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, contadores de gas o electricidad, etc., que se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos.

El Proyecto considera como local de riesgo especial bajo la estancia que alberga el Grupo Electrógeno.

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

En la justificación que se realiza en el Proyecto se especifica que se cumple los requisitos mínimos exigidos de Reacción al Fuego en los Revestimientos de acuerdo con la Tabla 4.1 "Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos", pero no se especifica cuáles son esos elementos constructivos en dicha justificación.

En cualquier caso, teniendo en cuenta que los revestimientos previstos:

Situación del elemento	Revestimiento		Clase de reacción al fuego		Observaciones
			Proyecto	CTE	
APARCAMIENTO	PAREDES	Enfoscado de mortero de cemento	A1	B-s1-d0	CUMPLE
	TECHOS	Forjado con casetón de hormigón	A1	B-s1-d0	CUMPLE
	SUELOS	Solera de hormigón fratasada	$A1_{FL}$	B_{FL}-s2	CUMPLE
RECINTOS DE RIESGO ESPECIAL	PAREDES	Enfoscado de mortero de cemento	A1	B-s1,d0	CUMPLE
	TECHOS	Forjado con casetón de hormigón	A1	B-s1-d0	

Situación del elemento	Revestimiento		Clase de reacción al fuego		Observaciones
			Proyecto	CTE	
	SUELOS	Solera de hormigón fratasada	$A1_{FL}$	B_{FL}-s1	
ESPACIOS OCULTOS					
FALSOS TECHOS	PAREDES	Enfoscado de mortero de cemento	A1	B-s3-d0	CUMPLE
	TECHOS	Forjado con casetón de hormigón	A1	B-s3-d0	CUMPLE
	SUELOS	Placa de escayola	A1	B_{FL}-s2	CUMPLE
HUECO DE INSTALACIONES	PAREDES	Enfoscado de mortero de cemento	A1	B-s3-d0	CUMPLE
	TECHOS			B-s3-d0	NO EXISTE
	SUELOS			B_{FL}-s2	NO EXISTE

Sección SI 2. Propagación exterior

a. Medianerías y fachadas

No existen elementos verticales separadores de otro edificio ni riesgo de propagación exterior horizontal de incendio a través de fachadas al ser un edificio bajo rasante.

b. Cubiertas

No existe riesgo de propagación exterior de incendio por la cubierta.

Sección SI 3. Evacuación de ocupantes

a. Cálculo de la ocupación

Para uso Aparcamiento el CTE considera un ratio de 40 m^2/persona para el cálculo de la evacuación, tal y como se especifica en el Proyecto de Terminación, obteniendo una ocupación total de 396 personas.

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

Teniendo en cuenta que se han de medir los recorridos de evacuación por las calles de circulación de vehículos sin atravesar ninguna plaza de aparcamiento y que se consideran las escaleras como salidas de planta al ser éstas especialmente protegidas (sus elementos delimitadores son resistentes al fuego y poseen vestíbulos previos), se comprueba que cualquier origen de evacuación se encuentra a menos de 50 metros de una salida.

Hay que señalar que **no se representan en los planos los recorridos de evacuación ni la asignación de ocupación de las escaleras de evacuación**.

c. Dimensionado de los medios de evacuación

Tipo de Elemento	Dimensionado CTE		Proyecto	
Puertas y pasos	A ≥ P/200 ≥ 0,80 m	0,80	0,90	CUMPLE
Pasillos y Rampas	A ≥ P/200 ≥ 1,00 m	1,00	1,20	CUMPLE
Escaleras (EP)	E ≤ 3S + 160As	1,20	1,30	CUMPLE

d. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas situadas en los recorridos de evacuación son puertas EI2-30-C5, de una hoja, y están dotadas de cerradura embutida y cremona de cierre automático, de acuerdo con la descripción de la unidad de obra correspondiente en el documento de mediciones y presupuesto. Hay que tener en cuenta que, de acuerdo con el CTE, el sistema de cierre de las puertas situadas en recorridos de evacuación, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo, por lo que el sistema de cierre descrito no es válido.

Todos los vestíbulos previos a escaleras se han diseñado de forma que la puerta no invade el recorrido de evacuación en los tramos de escalera.

e. Señalización de los medios de evacuación

En el proyecto no se han dispuesto señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde cualquier origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.

Por otro lado, tampoco existe señalización de itinerarios accesibles (DB SUA) para personas con discapacidad.

f. Control de humo de incendio

Se verifica que se ha diseñado en el Proyecto de Terminación un sistema de control de humo de incendio al existir un sistema de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS 3, teniendo en cuenta las siguientes condiciones adicionales:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza·s con una aportación máxima de 120 l/plaza·s, y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección.

Se justifica en el Anexo 1 del Anejo Nº 3 "Instalación de ventilación mecánica y detección de CO" del Proyecto de Terminación el cumplimiento de este requisito

- Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F30060.

Los ventiladores previstos en el Proyecto son de la marca Sodeca, modelo THT-63-4T-3-F-400 o equivalente, los cuales están diseñados para trabajar inmersos en zonas de riesgo de incendio, homologados para trabajar durante al menos dos horas a 400ºC, por lo que se verifica el cumplimiento de este requisito

- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación $E_{300}60$. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

Los conductos previstos se ejecutarán con chapa de acero galvanizado, con una clasificación $E_{600}90$, por lo que se verifica el cumplimiento de este requisito .

g. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

En el Proyecto de Terminación no se justifica el cumplimiento de este apartado.

De acuerdo con el DB SI 3, en plantas de Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m^2 y que no dispongan de alguna salida del edificio accesible, dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción; (SI 3-2)
- una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción (SI 3-2).

Por tanto, se ha de disponer en cada planta accesible una zona de refugio con capacidad para cuatro personas, una usuaria de silla de ruedas y tres personas con otro tipo de movilidad reducida.

Sección SI 4. Instalaciones de protección contra incendios

Se verifica que el Proyecto de Terminación contempla la instalación del equipamiento de protección contra incendios que exige este documento básico:

Extintores portátiles		Columna seca*		BIE		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO

* De acuerdo con los comentarios de DB SI 4, los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas (obligatoria para este aparcamiento) cuando, por el emplazamiento del edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

Sección SI 5. Intervención de los bomberos

El ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son de obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación.

Puesto que este Proyecto de Terminación no contempla los elementos de urbanización, ya ejecutados, esta Sección no es de aplicación.

Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

Aunque la estructura no forma parte del Proyecto de Terminación, en este se ha justificado el cumplimiento de esta Sección.

4.2.6. Documento básico de Seguridad de utilización y accesibilidad DB SUA

Este documento básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

Sección DB SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

Esta Sección no se encuentra justificada en el Proyecto de Terminación.

a. Resbaladicidad de los suelos

De acuerdo con el apartado 1 de la Sección SUA 1, la clase exigible a los suelos en relación a su Resbaladicidad está en función de su localización:

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

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

(1) Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

(2) En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Los suelos se clasifican en función de su valor de resistencia al deslizamiento Rd:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Y este valor de resistencia al deslizamiento se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 (norma que ha sido anulada, pero que al estar referenciada en el DB SUA sigue teniendo valor reglamentario)

Habrá que tener en cuenta que para la recepción de los pavimentos en la ejecución de la obra será preciso la verificación de la resistencia al deslizamiento mediante la realización del ensayo del péndulo correspondiente, ensayo que no está previsto en el Anejo Nº6 de Control de Calidad del proyecto de Terminación.

b. Discontinuidades en el pavimento

Hay que tener en cuenta que con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos, se deberá verificar en la ejecución de los pavimentos del proyecto las siguientes condiciones:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm (la norma armonizada UNE EN 1125:2009 admite que los

dispositivos amparados por marcado CE tengan cerraderos de suelo que sobresalgan 15 mm, por lo que su utilización es válida) y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.

- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%, excepto en recorridos accesibles, en cuyo caso se debe cumplir las condiciones definidas en el apartado SUA 1-4.3.1.

- En zonas de circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

c. Desniveles

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

d. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: PELDAÑOS

	NORMA	PROYECTO	
huella	≥ 280 mm	280 mm	CUMPLE
contrahuella	130 ≥ H ≤ 185 mm	168 mm	CUMPLE
contrahuella en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa	130 ≥ H ≤ 175 mm	168 mm	CUMPLE
se garantizará 540 mm ≤ 2C + H ≤ 700 mm (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	616 mm	CUMPLE
En escaleras de evacuación ascendente, la tabica será vertical o formará ángulo ≤ 15º con la vertical		Tabica vertical	CUMPLE

Escaleras de uso general: TRAMOS

	CTE	PROY	
Número mínimo de peldaños por tramo	3	4	CUMPLE
Altura máxima a salvar por cada tramo (uso público y sin ascensor como alternativa)	≤ 2,25 m	-	NO EXISTE
Altura máxima a salvar por cada tramo (resto)	≤ 3,20 m	1,18 m	CUMPLE
En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella	Sí	SI	CUMPLE
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella	Sí	SI	CUMPLE
En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),	El radio será constante	-	NO EXISTE
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)	> 1,00 m	1,30 m	CUMPLE

Escaleras de uso general: MESETAS

	CTE	PROY	
Entre tramos de una escalera con la misma dirección			NO EXISTE
• Anchura de las mesetas dispuestas	≥ anchura escalera	-	
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1,00 m	-	
Entre tramos de una escalera con cambios de dirección:			
• Anchura de las mesetas	≥ ancho escalera	1,30 m	CUMPLE
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1,00 m	1,60 m	NO EXISTE
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)	> 1,00 m	1,30 m	CUMPLE

Escaleras de uso general: PASAMANOS

	CTE	PROY	
Pasamanos continuo:			
en un lado de la escalera	Cuando salven altura ≥ 550 mm		
en ambos lados de la escalera	Cuando ancho > 1.200 mm o sin ascensor alternativo	Ancho > 1.200 mm	NO CUMPLE
Pasamanos intermedios.			
Se dispondrán para ancho del tramo	≥4 m	1,30 m	NO APLICA
Separación de pasamanos intermedios	≤ 4 m	-	
Escaleras de uso público o sin ascensor como alternativa, el pasamanos se prolonga 30 cm. en los extremos en un lado	-		NO CUMPLE
Altura del pasamanos (menos en infantil y primaria)	900 mm ≤ H ≤ 1.100 mm	950 mm	CUMPLE
Configuración del pasamanos:			
será firme y fácil de asir	Si	SI	CUMPLE
Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	-	NO DEFINE
el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano	Si	SI	CUMPLE

e. Limpieza de acristalamientos exteriores

No existen acristalamientos hacia el exterior.

Sección DB SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Esta Sección no se encuentra justificada en el Proyecto de Terminación.

a. Impacto

Impacto con elementos FIJOS

	CTE	PROY	
Altura libre de paso en zonas de circulación			
• Uso restringido	≥ 2.100 mm	≥ 2.600 mm	CUMPLE
• Resto de zonas	≥ 2.200 mm	≥ 2.600 mm	CUMPLE
Altura libre en umbrales de puertas	≥ 2.000 mm	2.025 mm	CUMPLE
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	≥ 2.200 mm	-	NO EXISTE
Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo	≤ 150 mm	-	NO EXISTE

Impacto con elementos PRACTICABLES

	CTE	PROY	
Disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)			NO EXISTE
En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo			NO EXISTE

Impacto con elementos FRÁGILES

	CTE	PROY	
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto	Con barrera de protección	Vidrio de seguridad	CUMPLE

Impacto con elementos INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

	CTE	PROY	
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas			NO EXISTE

b. Atrapamiento

No existen puertas correderas ni elementos de apertura y cierre automáticos.

Sección DB SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Esta Sección no se encuentra justificada en el Proyecto de Terminación.

	CTE	PROY	
Recintos con puertas con sistema de bloqueo interior	Sistema de desbloqueo desde el exterior	-	NO DEFINE
Baños y Aseos	Sistema de desbloqueo desde el exterior	-	NO DEFINE
Fuerza de apertura de puertas de salida	≤ 140 N	-	NO DEFINE
Fuerza de apertura de puertas de salida en itinerarios accesibles	≤ 25 N	-	NO DEFINE ITINERARIO ACCESIBLE
Fuerza de apertura de puertas de salida en itinerarios accesibles en puertas resistentes al fuego	≤ 65 N	-	NO DEFINE ITINERARIO ACCESIBLE
En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de dispositivo en el interior fácilmente accesible para llamada de asistencia perceptible desde punto de control y que permita al usuario verificar que la llamada ha sido recibida o perceptible desde paso frecuente de personas.			NO CUMPLE

Sección DB SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

En el Proyecto de Terminación se justifica el cumplimiento de esta Sección, aunque no se aporta estudio lumínico que lo corrobore.

Sección DB SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Esta Sección no se encuentra justificada en el Proyecto de Terminación, aunque no es de aplicación en este tipo de edificio.

Sección DB SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta Sección no se encuentra justificada en el Proyecto de Terminación. En cualquier caso, se disponen tapas en los pozos y depósitos accesibles a personas con la suficiente rigidez y resistencia, así como cierres que impiden su apertura por personal no autorizado, por lo que el proyecto de Terminación cumple con este requisito.

Sección DB SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Esta Sección no se encuentra justificada en el Proyecto de Terminación, aun siendo directamente aplicable al edificio que nos ocupa.

Espacio de acceso y espera:

	NORMA	PROY	
Localización	Rampas de acceso desde el exterior		
Profundidad	p ≥ 4,50 m	10,00 m	CUMPLE
Pendiente	pend ≤ 5%	0 %	CUMPLE

Acceso peatonal independiente:

	CTE	PROY	
Ancho	A ≥ 800 mm.	925 mm	CUMPLE
Altura de la barrera de protección	h ≥ 800 mm	-	
Pavimento a distinto nivel		-	
Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel):			
Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h)			
Señalización visual y táctil en zonas de uso público para h ≤ 550 mm, Diferencia táctil ≥ 250 mm del borde			

Protección de recorridos peatonales en zonas de uso público

Plantas de garaje > 200 vehículos o S> 5.000 m2	☐ anchura mayor de 0,80 m.	NO CUMPLE
	☐ pavimento diferenciado con pinturas o relieve	
	☐ zonas de nivel más elevado	
	☐ frente a puertas, barreras dejando ancho 1,20 m y de altura mínima 0,80 m.	

Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):

Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h)	-	
Señalización visual y táctil en zonas de uso público para h ≤ 550 mm, Diferencia táctil ≥ 250 mm del borde	-	

Señalización	Se señalizará según el Código de la Circulación:	
Sentido de circulación y salidas.	- planos de garaje, detalles	CUMPLE
Velocidad máxima de circulación 20 km/h.		
Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.		
Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas	No procede	
Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento	No procede	
En los accesos de vehículos a viales ext. desde Aparcamientos, habrá dispositivos de alerta de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos		

Sección DB SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

Esta Sección no se encuentra justificada en el Proyecto de Terminación, aunque no es de aplicación en este tipo de edificio.

Sección DB SUA 9. Accesibilidad

Esta Sección no se encuentra justificada en el Proyecto de Terminación

a. Accesibilidad en el exterior del edificio

La superficie urbanizada de la parcela del edificio no forma parte del Proyecto de Terminación.

b. Accesibilidad entre plantas del edificio

En este edificio es preciso instalar al menos un ascensor accesible que comunique las plazas de aparcamiento accesibles a la entrada accesible del edificio. En el proyecto de terminación se ha previsto la instalación de un ascensor en cada una de las escaleras con acceso a cada una de las plantas con capacidad para 6 personas (450 kg), adecuados para el uso de personas con minusvalía.

c. Accesibilidad en las plantas del edificio

En el Proyecto de Terminación **no se han definido los itinerarios accesibles** desde las plazas de aparcamiento accesibles hasta el acceso accesible a ellas (en este caso, los ascensores accesibles en cada planta). Dichos recorridos han de estar convenientemente señalizados en el edificio, al menos en la zona de uso público.

d. Dotación de elementos accesibles

Los Aparcamientos de uso Público han de disponer de una plaza de aparcamiento accesible por cada 33 plazas de aparcamiento. En la zona de uso privado, basta con una plaza por cada 50 plazas de

aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas, y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción:

DOTACIÓN	NORMATIVA			PROYECTO	
	USO	REQUISITO	TOTAL		
Plaza PMR	Público	1 por cada 33 plazas o fracción	9 ud	8 ud	NO CUMPLE
	Privado	1 por cada 50 plazas o fracción hasta 200 + 1 por cada 100 más	6 ud	8 ud	CUMPLE

Por otro lado, tanto en la zona de uso público como en el aparcamiento privado, se disponen sendos núcleos de aseos, formados por tres aseos, uno de ellos adaptados, con un inodoro en cada uno de ellos. Puesto que el CTE admite que el aseo accesible pueda ser de uso compartido para ambos sexos, se verifica que existe en el edificio los servicios higiénicos accesibles requeridos.

Por último, indicar que se ha de disponer de un punto de atención accesible en la zona de atención al público. Como alternativa, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

4.3. NORMAS PARA LA ACCESIBILIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS, EL URBANISMO, LA EDIFICACIÓN Y EL TRANSPORTE EN ANDALUCÍA

El Decreto 293/2009 de 7 de julio por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, es de obligado cumplimiento y no se ha incluido su justificación en el Proyecto de Terminación .

4.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El Proyecto de Terminación dedica su Anejo N° 4 "Electricidad y Alumbrado" a la justificación del cumplimiento del Reglamento de Baja Tensión, que pasamos a analizar.

4.4.1. Instalaciones de enlace

En el Proyecto de Terminación se señala que la instalación partirá desde un centro de transformación que será construido por la Compañía Suministradora bajo su inspección y verificación final. Habrá que consultar la vigencia con la Compañía de las condiciones técnicas del punto de acometida, cuyo Pliego aportado por Endesa debería aparecer en el Anexo 3 del documento, tal y como señala el redactor, pero que no aparece reflejado en el mismo.

En la descripción general de la instalación se describe la instalación de una única acometida para todo el edificio, con tres contadores, uno para zonas comunes, uno para el aparcamiento de rotación y el último para el aparcamiento de residentes. Estos contadores irían alojados en sendas Cajas de Protección y Medida, instaladas en hornacinas ejecutadas a tal efecto en fachada del Centro de Transformación a instalar por la Cía. Suministradora. Los contadores dispondrán de marcadores independientes de potencia activa y reactiva.

Sin embargo, la documentación gráfica recoge la instalación de una Caja General de Protección junto al Centro de Transformación y una línea general de alimentación en instalación enterrada por la plaza hasta la ubicación de los contadores de medida en uno de los núcleos de escalera, y así se interpreta en las mediciones del proyecto, donde se han previsto unos 100 metros de una línea general de alimentación de 4x95 + 1x50 mm2 (partida 05.02.01), pero cuya justificación no se recoge en el anexo de cálculo.

Por otro lado, en las mediciones aparece la instalación de un centro de transformación con capacidad para dos transformadores y un transformador en seco de 250 kVA, aunque no se aportan detalles constructivos de los mismos.

4.4.2. Instalación interior. Derivaciones individuales

Siguiendo el esquema previsto, desde cada contador partirá una derivación individual que suministrará energía a cada uno de los cuadros principales de los diferentes usos (aparcamiento público, privado y usos comunes) que transcurrirán en bandejas perforadas y por los conductos de instalaciones previstos, con registros en cada planta (en medición se ha previsto bandeja de rejilla, que no cumple las condiciones establecidas en el RBT para canales protectoras).

Se verifica que se ha calculado en el proyecto cada una de estas líneas de acuerdo con la potencia demandada por cada una de las instalaciones y se utilizan cables con conductor de cobre y aislamiento 0,6/1kV, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (RZ1-K(AS))

4.4.3. Instalación interior. Cuadros de Distribución

Se prevé la instalación de un Cuadro General de Distribución por cada uno de los usos previstos, que contendrán las protecciones de las líneas secundarias de alimentación a los Cuadros Secundarios y las de los circuitos que se alimentan desde el mismo cuadro.

Se verifica que se ha previsto la instalación de un interruptor general automático en cada uno de los cuadros de distribución (generales y secundarios) en el esquema unifilar, tal y como establece el RBT.

Cabe añadir que, según el mismo unifilar, se prevé la instalación de un total de 5 cuadros de distribución:

- Cuadro General de Distribución Usos Comunes
- Cuadro General de Distribución aparcamiento público (planta -1)
- Cuadro Secundario de Distribución aparcamiento público (planta -2)
- Cuadro General de Distribución aparcamiento privado (planta -3)
- Cuadro Secundario de Distribución aparcamiento privado (planta -4),

Sin embargo, en los planos de planta se ubican además de los señalados, los identificados como **cuadros de extracción** que, en los esquemas, están integrados en los anteriores. Además, en las mediciones se incrementa a su vez el número de armarios para cuadros de mando y distribución, **contabilizándose un total de 30 armarios**.

De hecho, los elementos de protección y mando de los extractores podrían estar integrados en el propio cuadro de planta. En caso de instalarlos en cuadros independientes, éstos deberían estar dotados a su vez de interruptores generales de corte (no integrados en el esquema unifilar) y, en cualquier caso, con un interruptor diferencial por cada extractor, en lugar de un único diferencial tal y como se expresa en el esquema unifilar, en cuyo caso, cualquier derivación en un aparato provocaría la interrupción del sistema de ventilación de toda la planta.

Por otro lado, se ha previsto la instalación de un cuadro para el grupo electrógeno con capacidad para 576 elementos, cuando dicho cuadro albergará tan sólo los elementos de protección de las líneas de alimentación secundarias que se conectan a cada cuadro de distribución.

4.4.4. Instalación interior. Circuitos

Se comprueba que se ha realizado el cálculo de los distintos circuitos que parten de cada cuadro en instalación empotrada o superficial bajo tubo de protección. En las plantas de instalación eléctrica se ha previsto la instalación de un tubo de protección rígido que conecta todas las luminarias (en medición aparecen unos 1600 metros de tubo por planta, además de los tubos de protección que aparecen incluidos en cada una de las partidas correspondientes a los circuitos), por el que se debería instalar de esa forma todos los circuitos correspondientes a iluminación y, por tanto, se debería haber previsto en el cálculo la **reducción de la intensidad máxima admisible que sufren los cables en contacto mutuo, de acuerdo con la norma UNE-HD 60364-5-2** (que anula y sustituye a la norma de referencia para intensidades admisibles en cable para instalaciones eléctricas en edificio UNE 20460-5-523):

Punto	Disposición	Número de circuitos o cables multiconductores									Instalación tipo
		1	2	3	4	6	9	12	16	20	
1	Empotrados, embutidos (dentro de un mismo tubo, canal o grapados sobre una superficie al aire	1,0	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40	A a F
2	Capa única sobre los muros o los suelos o bandejas no perforadas	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	C
3	Capa única en el techo	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	0,60	0,60	0,60	
4	Capa única sobre bandejas perforadas horizontales o verticales	1,0	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	E y F
5	Capa única sobre escaleras de cables, abrazaderas, etc.	1,0	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	

Aislamiento	Temperatura ambiente (θ_a) (°C)										
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Tipo PVC (termoplástico)	1,40	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82	0,70	0,57
Tipo XLPE o EPR (termoestable)	1,26	1,23	1,19	1,14	1,10	1,05	1,00	0,96	0,90	0,83	0,78

Se recomienda utilizar una red de **bandejas metálicas perforadas** para el trazado de los distintos circuitos a instalar en las plantas del edificio.

Además, para el dimensionado de las líneas, se debería adoptar el valor de 0,9 para el **factor de potencia mínimo admisible**, de acuerdo con la RBT-ITC, por lo que se debería dotarse a la instalación de medios adecuados para adaptarse a este valor en cualquier condición de funcionamiento. Se podría corregir dicho factor de potencia con la instalación de una **batería de condensadores** para conseguir el factor de potencia mínimo admisible.

Cabe destacar que **no se hace en el proyecto una desclasificación del aparcamiento** como local con riesgo de explosión (ITC-BT-29) de acuerdo con la norma UNE-EN/60079-10, por la que se ha de estimar la Clase de emplazamiento, calculando la **zona peligrosa desde el suelo**, y prescribiendo que en esa zona no puede existir instalación eléctrica alguna y, si la hubiera, que se deberá realizar con cables conductores aislados **bajo tubo de protección de acero rígido curvables en caliente**.

Por otro lado, los responsables del Gabinete Técnico de Bomberos exigen que exista en al menos una rampa de acceso un interruptor tipo "seta" que desconecte toda la instalación eléctrica de la ventilación en caso de intervención de los bomberos. De acuerdo con el esquema unifilar de la instalación dichos elementos se han instalado para toda la instalación eléctrica del edificio.

4.4.5. Instalación interior. Iluminación

En el Proyecto de terminación se ha previsto la instalación de luminarias estancas para dos tubos fluorescentes TL de 58 W en las zonas generales y apliques de pared o techo con 2 lámparas fluorescentes compactas de 18 W.

Debemos tener en cuenta las potencias y factores de potencia que requieren las bombillas y la iluminación en general del edificio, además de la depreciación de lúmenes a lo largo de la vida útil de los equipos.

En relación a las bombillas incandescentes, sin duda uno de los inventos más importantes de la historia de la humanidad, debido a su elevada ineficiencia, la Unión Europea ordenó suprimir esta tecnología y en 2012 estas bombillas vieron el fin a su venta.

En 2016 la Unión Europea había previsto eliminar todos los tipos de lámparas halógenas. Sin embargo, el argumento de la industria de que la tecnología led no estaba madura para sustituir completamente todos los usos convencionales convenció a las autoridades comunitarias para posponer su eliminación definitiva. Aun así, la nueva normativa europea obliga a eliminar las bombillas halógenas a partir del 1 de septiembre de 2018.

La aparición del primer Led comercial se produjo en 1962, si bien sólo emitía luz roja tenue, por lo que únicamente se empezó a usar para señalización o como led de funcionamiento en dispositivos electrónicos. A finales de la década de los ochenta y principios de los noventa, además de los Led rojos, se desarrollan los amarillos, verdes y azules y, por tanto, los blancos. Se incrementa sustancialmente su rendimiento y en los años noventa la tecnología Led conquista la industria del automóvil y la de los paneles luminosos (displays) para dispositivos electrónicos. Es en la década de 2000 a 2010 cuando se incrementa exponencialmente el rendimiento de los Led blancos y se inicia la conquista de la industria de la iluminación.

Mientras que, en el 2014, las soluciones Led representaban el 25% del mercado de iluminación global, no siendo aún una tecnología económicamente competitiva en comparación con los sistemas fluorescentes, con una tecnología más madura y que aportaban una eficiencia energética superior a las tecnologías empleadas hasta le fecha, la progresiva desaparición de las lámparas halógenas ha provocado el aumento de las ventas de lámparas led, provocando la caída de precios de éstas.

Por tanto, **se propone sustituir la iluminación del edificio con luminarias con tecnología led** . De esta forma se consigue reducir el consumo eléctrico entre un 70 y 80% menos que las bombillas convencionales, además de que no desprenden calor y generan menos gases de efecto invernadero. Además, la vida útil es mayor a 50.000 horas (frente a las 8.000 horas promedio de una bombilla de bajo consumo y las mil horas de una bombilla tradicional.

Por otro lado, el índice de reproducción cromática (CRI) o rendimiento de color es algo que también se tiene en cuenta en la normativa europea ERP. Las bombillas incandescentes son consideradas como la fuente de luz “de referencia” ya que tienen un índice de 100. Las luces Led tienen entre un 75% y 90%,

permitiendo que los colores se vean más atractivos y vivos, en comparación con la iluminación fluorescente, que está por debajo del 70%.

Se han diseñado seis circuitos de alumbrado por planta en las zonas de aparcamiento, uno para los núcleos de escaleras, uno para la iluminación de los aseos y uno más para las rampas de acceso. De esta forma se garantiza al menos el funcionamiento de un tercio del alumbrado existente en cada planta. En cualquier caso, **debería independizarse la iluminación de los aseos y núcleos para los distintos usos existentes en el edificio, así como añadir un circuito más para las rampas, de forma que en caso de avería pudiese contar con una circulación iluminada desde el interior hasta la calle (o viceversa).**

En cuanto a la instalación de alumbrado de emergencia, el Proyecto prevé la instalación de aparatos autónomos provistos de baterías de acumulación para poder dar servicio al menos durante una hora.

A este respecto, indicar que al tratarse de un edificio de Pública Concurrencia y atendiendo a la clasificación de los locales que lo componen, se verifica lo establecido en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, para el alumbrado de emergencia y señalización:

- En vestíbulos y pasillos. En general en todas las vías de evacuación.
- En los aseos generales de planta.
- En los locales en los que se ubican los cuadros eléctricos de alumbrado.

Teniendo en cuenta que se ha previsto la instalación de un grupo electrógeno en el edificio, se deberá procurar la alimentación de la totalidad de los circuitos de alumbrado asociados a los usos comunes del edificio desde el mismo o, por lo menos, 1/3 del de cada planta uniformemente distribuido. Por tanto, la iluminación de los locales en caso de ausencia de tensión de red estará garantizada por el uso del grupo electrógeno previsto, habiéndose previsto sólo luminarias de señalización del tipo autónomas.

Además, se han instalado luminarias de señalización en todo el edificio de forma que se señalizan la totalidad de los siguientes elementos:

- Salidas del edificio.
- Puertas sin salida.
- Cambio de dirección de los recorridos de evacuación desde cualquier origen de evacuación hasta donde la salida sea visible.
- Caminos alternativos de recorridos de evacuación.
- Los cuadros eléctricos que gobiernen los circuitos de alumbrado.
- Los medios de protección de incendios manuales, que no sean fácilmente localizables.

Las señalizaciones de los medios de extinción serán según UNE 23033, siendo su tamaño el establecido en UNE 81501.

Se utilizan luminarias alimentadas mediante fuente propia de energía formada por baterías de acumuladores, con una autonomía mínima de 1 hora, alimentadas por la red eléctrica del edificio. Estos dispositivos cumplirán las normas que le sean de aplicación en lo referente a su entrada en funcionamiento en caso de ausencia de tensión o bajada de la misma a menos del 70 % de la tensión nominal, y en particular cumplirán lo establecido en la norma EN-UNE-60 598.2.22.

Las luminarias de emergencia y señalización, se alimentan desde circuitos específicos para este uso asociados a los circuitos de alumbrado correspondientes y contarán con los correspondientes elementos de protección.

4.5. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En el Proyecto de Terminación del aparcamiento no se ha especificado las condiciones particulares de los materiales y equipos, así como las instrucciones de uso y mantenimiento mínimas especificads en la normativa en vigor.

4.5.1. Detección y Alarma.

En cumplimiento del CTE DB SI, el edificio estará dotado de un sistema de detección y alarma, de tipo analógico, formado por detectores velocimétricos en las zonas generales y de tipo iónico en recintos de riesgo especial, pulsadores manuales de alarma, todos ellos de tipo direccionable, puestos de alarma óptico-acústica interiores, sirena exterior y central de detección de incendios, analógica, ubicada en la Sala de Control en planta -1.

Se comprueba que el diseño y la instalación del sistema de detección son conformes a la norma UNE 23007-14

Por otro lado, se ha diseñado una red de pulsadores manuales de alarma situados de forma que el recorrido de alcance no es superior a 25 m, y a una distancia del suelo comprendida entre los 1,2 m y los 1,6 m. **En este punto señalar que los pulsadores que se encuentren en itinerarios accesibles deberán estar situados a una altura máxima de 1,20 m**.

4.5.2. Bocas de Incendio equipadas.

La instalación de extinción de incendios está formada por **Bocas de Incendio Equipadas de 25 mm**, en número y situación suficiente para cubrir las exigencias de la normativa vigente.

Con objeto de garantizar el abastecimiento de la red de BIE´s se ha previsto la instalación de un grupo contra incendios y un depósito de acumulación de agua contra incendios que consiste en:

- Reserva de agua de uso exclusivo para incendios, con acometida independiente, con un aljibe formado por un **depósito de 12.000 litros**, instalado bajo una de las rampas en la planta -4 Se prevé en éste un sistema de cloración para combatir la contaminación por legionela. **Dada las dimensiones de un depósito de este tamaño, para facilitar la ubicación en el cuarto de instalación, se aconseja la instalación de dos depósitos de 6.000 litros interconectados.**

- Grupo de presión, formado por dos **bombas principales centrífugas,** una **bomba jockey y un calderín de 20 l**.

Se verifica que el funcionamiento del grupo de incendios garantizará en cualquier punto de la red de BIEs que en el caso de utilizar las dos hidráulicamente más desfavorables, se mantenga una presión dinámica de 2 bar durante una hora.

4.5.3. Extintores móviles.

Se instalan extintores portátiles 21A-144B de 6 Kg. de capacidad de polvo ABC, **estando colocados cada 15 metros de recorrido real**.

De acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias se han instalado **extintores de nieve carbónica de 5 Kg.** en las cercanías de cada uno de los cuadros eléctricos.

4.5.4. Columna seca.

Se prevé en el proyecto la instalación de una columna seca en cada núcleo de escaleras, formada por canalización superficial de acero galvanizado y bocas de salida, siamesa, en cada una de las plantas.

4.5.5. Hidrantes.

No son objeto de esta actuación, ya que han sido ejecutados en la anterior fase.

4.6. VENTILACION Y DETECCION DE CO.

De acuerdo con el Proyecto que nos ocupa, para la extracción de aire de los aparcamientos se utilizarán conductos rectangulares construidos en chapa de acero galvanizado con juntas y soportes especiales para mantener **estabilidad a humos a 400° C durante 90 minutos**.

Se utilizarán cinco equipos de extracción por planta, excepto en la planta -1 donde se instalarán 4 extractores, formado por ventiladores helicoidales tubulares de la marca SODECA, capaces de resistir 400º C durante 2 horas montados en conducto. Estos ventiladores se pondrán en funcionamiento mediante una central de detección de CO, con cuatro zonas (una por planta) y 20 sondas electroquímicas por zona. El sistema de detección de monóxido de carbono previsto no se detalla en la documentación gráfica del proyecto.

Hay que señalar que será precisa la instalación de **una interconexión de ésta con la central de detección** de forma que, en caso de incendios, se disponga de estos ventiladores para el control de humos. De igual forma, será necesaria la instalación de un **interruptor de paro manual de los extractores** tipo seta para uso exclusivo de bomberos.

En el Anejo Nº 3 del Proyecto se detalla el diseño y dimensionado de la instalación de ventilación y detección de CO en base a las Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Sevilla, el Código Técnico de la Edificación y las normas UNE de aplicación.

En la documentación gráfica se detallan 4 redes de conductos en la planta -1 y 7 redes de conductos en las plantas, que transcurren a su vez por distintas verticales (4) situadas en torno a los núcleos de escalera, resultando un total de 25 redes de extracción, cuyos **tramos verticales no se encuentran dimensionados y cuyas conexiones con los 19 extractores previstos (entendemos que se trata de un error en la medición) no se encuentren definidas**.

Indicar que se debería desarrollar un estudio acústico para determina si es necesaria la **instalación de silenciadores** en los conductos de extracción para atenuar la emisión acústica de los extractores al exterior.

Se comprueba que en las redes de extracción se instalará una rejilla por cada 100 m2 de aparcamiento, de acuerdo con lo especificado en el CTE HS3, y con una separación inferior a 10 metros.

Por otro lado, en el proyecto se prevé aportar el aire de admisión de forma natural en cada una de las plantas a través de los shunts verticales que se ejecutan a tal efecto y rejillas metálicas de lamas en cada una de las plantas. Hay que tener en cuenta que se debería compartimentar el edificio en dos sectores de incendio diferenciados, por lo que **debería utilizarse uno de estos shunts verticales para el aparcamiento de residentes y el otro para el de rotación.**

En cuanto al trazado de las verticales de extracción, mientras que en las plantas generales se definen ductos de fábrica independientes a los de aire de admisión, el redactor del proyecto ha comprobado que los huecos previstos en dichas plantas son insuficientes, por lo que traza algunos conductos por los ductos de admisión, llegando a colmatar casi completamente el mismo, con lo que el aporte de aire se ve reducido significativamente. Además, en el interior de esos ductos de fábrica se intuye la instalación de los

extractores por cada planta, que reducen aún más el aporte de aire de ventilación.

En conclusión, se deberá restudiar la instalación de ventilación para resolver todas estas cuestiones que planteamos

En cuanto a los núcleos, los aseos disponen de ventilación forzada independiente de la del aparcamiento, con una capacidad de 15 m^3/h por metro cuadrado de superficie, de acuerdo con el P.G.O.U. Asimismo las escaleras y vestíbulos previos se encuentran en sobrepresión.

4.7. CONTROL DE ACCESOS, MEGAFONÍA, TELEFONÍA Y CCTV.

En el proyecto de terminación se prevé la instalación de un centro de control, de dimensiones suficientes para albergar los equipos necesarios para el control de las instalaciones

- *Control de Accesos*. Dispone de grupos de entrada y salida, incorporando éstas los sistemas de tickets y de lector de tarjetas, dispuestos en las rampas de acceso/salida del parking y en las de acceso/salida a las plantas de residentes; dos cajeros automáticos para el cobro del periodo de estancia en el aparcamiento, situados en planta -1; y una unidad central de gestión/caja manual.

Aunque se señala la ubicación de estos elementos en la documentación gráfica, no se incluyen detalles en el proyecto para su ejecución en obra

- Sistema de guiado a plazas libres. Se ha incorporado un sistema de señalizaciones luminosas de disponibilidad de las plazas en la zona de rotación, formado por sensores de ultrasonidos para detectar la presencia del vehículo e indicador luminoso led de 3 colores, todo conectado al sistema de gestión del aparcamiento.

- Telefonía. Consistente en la instalación de al menos un punto de acceso a usuario desde el punto de terminación de redes, ubicado en la sala de control y se dará servicio también a los ascensores.

- Circuito cerrado de televisión. Necesario para el control de las entradas y salidas del aparcamiento, así como para la visión del estado de los itinerarios interiores del propio Aparcamiento.