

**Centro de promoción y desarrollo del
automóvil para Renault en Valladolid**

Memoria del proyecto

Raúl Herrero Correa
PFG Abril 2018



ÍNDICE

1. Memoria descriptiva	1
a. Análisis	1
b. Concepto	2
c. Edificación	3
d. Marco normativo	3
2. Cuadro de superficies	4
3. Memoria constructiva	8
a. Sistema estructural	8
b. Envolvente	9
c. Compartimentación	9
d. Carpinterías	10
e. Acabados	10
f. Instalaciones	11
4. Cumplimiento del DB-SI	13
a. SI 1. Propagación interior	13
b. SI 2. Propagación exterior	16
c. SI 3. Evacuación de ocupantes	17
d. SI 4. Instalaciones de protección contra incendios	24
e. SI 5. Intervención de los bomberos	26
f. SI 6. Resistencia al fuego de la estructura	28
g. Consideración final: espacio exterior seguro	29
5. Resumen del presupuesto	30

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

a. Análisis

La parcela se encuentra situada en el entorno límite de la ciudad de Valladolid. En una zona industrial, caracterizada, por ser en su día, la antigua fábrica de uralita, que fue cerrada en 2009 y finalmente desmantelada en 2014 tras varias denuncias de colectivos ecologistas. Aún presenta vestigios de lo que fue la factoría a través de la losa de hormigón que ocupa una gran superficie de la parcela.

Debido a que la ciudad no tiene expectativas de crecimiento inmediato debido a las continuas pérdidas de población en los últimos años, no se ha llegado a ejecutar un plan parcial que hubiera regenerado un entorno deteriorado por la indefinición urbana que se produce en este ámbito.

Se trata de un solar en esquina, en un entorno industrial, el cual es atravesado por la antigua vía ferroviaria de Ariza, frente a la rotonda del colegio San Agustín, nexo de unión de la N-601 y la Avenida Zamora. Conviene destacar como dicha vía ferroviaria se encuentra actualmente en uso por la factoría de Renault para el traslado de vehículos hasta la estación del norte, aunque en el futuro está prevista su transformación en un corredor verde peatonal y ciclista.

En cuanto al acceso a la parcela, en la actualidad solo puede realizarse a través de una raqueta situada en la avenida de Zamora, punto por el que tenía situada la entrada la antigua fábrica.

Sin embargo, al sur de la parcela encontramos un gran espacio libre denominado Pinar de Jalón y que según la memoria vinculante de la revisión del PGOUVa: “La idea dominante del Pinar de Jalón o de Semprún, uno de los futuros grandes parques del sur, es la de un parque equipado”, además de la cercanía al cerro de san Cristóbal y al canal del Duero.

Acudiendo a la revisión del PGOUVa, encontramos como recoge una futura conexión peatonal que discurre por encima la avenida de Madrid y corta la parcela en dos mitades. Se atenderá a esta consideración para la generación del proyecto y mejorar la permeabilidad urbana del ámbito en cuestión.



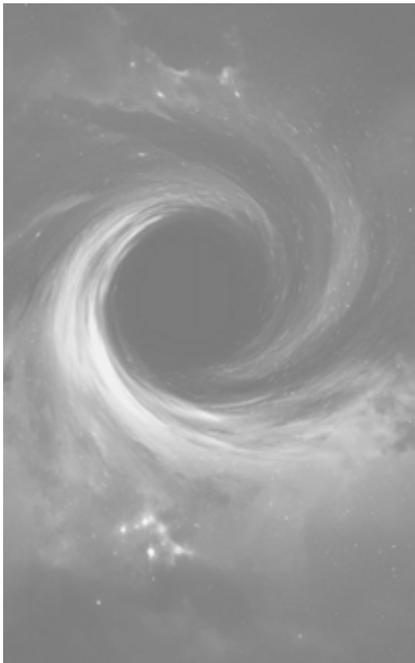
b. Concepto

La idea principal del proyecto consiste en generar una arquitectura que se encuentre atada al entorno inmediato del solar, consiguiendo integrar la extensa parcela tanto en la trama urbana actual, como en la futura, a través de la ejecución del plan parcial “La Florida”.

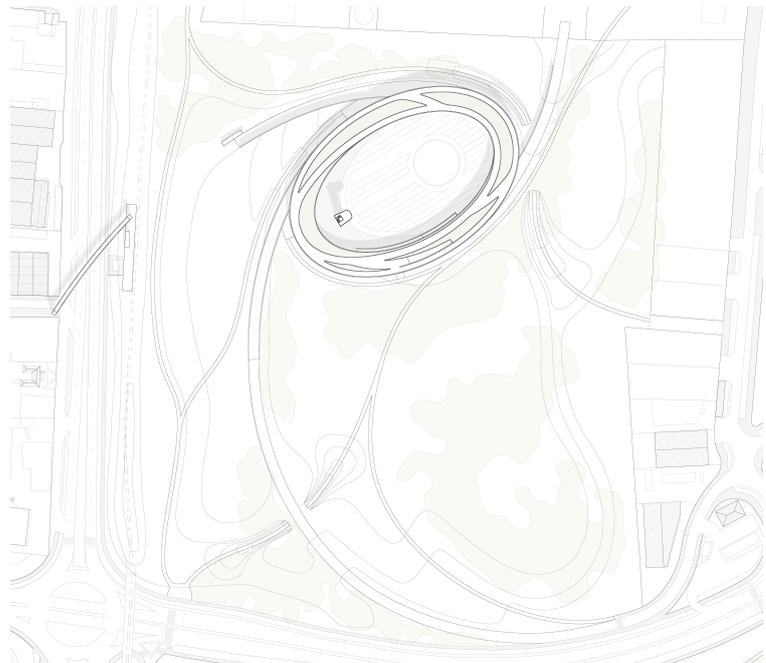
La forma del proyecto se genera a través de la inserción en la parcela de varios elementos de comunicación con que contará el entorno:

- vía férrea de la línea Valladolid-Ariza
- acceso actual rodado desde avenida de Zamora
- vía peatonal desde el barrio de “La Florida”

La integración y prolongación de estos elementos genera, casi de manera automática, la forma elíptica del proyecto, consiguiendo un aspecto galáctico, como si de un agujero negro se tratara.



vadim sadovski / shutterstock



implantación del proyecto

Aunque la gran dificultad del proyecto consistía en la ordenación de una parcela, cuya superficie excedía enormemente las necesidades del programa para un centro expositivo, acaba siendo una de las virtudes del proyecto, permitiendo la extensión y generación de un gran entorno lúdico-natural encabezado por el pinar de Jalón. Este entorno natural se dirige, como un elemento exógeno, hacia el agujero negro, originándose un gran vacío urbano en el centro del mismo y reforzando la idea que se pretende conseguir.

Además, se generan una serie de senderos que cruzan la parcela de norte a sur, permitiendo una conexión inmediata entre el barrio de La Florida y la futura reconversión del pinar de Jalón.

Auxiliariamente se decide la instalación de un apeadero junto a la vía ferroviaria permitiendo reconvertir este futuro corredor verde en un elemento de conexión mediante tranvía entre el sur y el centro de la ciudad.

c. **Edificación**

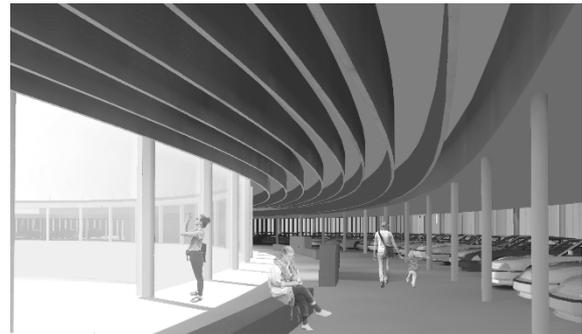
La edificación se organiza en torno al vacío generado por la propia forma de la construcción, reuniéndose bajo un mismo espacio los flujos de los tres elementos de comunicación que lo generaron, consiguiendo un desarrollo tridimensional en forma helicoidal a través de un forjado con inclinación mínima, que inicia su recorrido en el aparcamiento situado en la planta sótano y finaliza al término del área expositiva en la primera planta. Sin embargo, los automóviles prolongan dicho recorrido hasta la pista de pruebas situada en cubierta, a través de un corredor exterior paralelo a la exposición.

Además, se proyecta una torre de observación situada en el agujero del edificio con una triple función:

- hito que marca la localización del edificio desde varios kilómetros
- visualización de pruebas de vehículos en la pista de carreras situada en la cubierta
- observación del entorno natural inmediato y urbano periférico



acceso peatonal oeste



exposición de vehículos

d. **Marco normativo**

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

- Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de Castilla y León
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, Reglamento de Urbanismo de Castilla y León

- P.G.O.U. de Valladolid, texto refundido, septiembre de 2004

2. CUADRO DE SUPERFICIES

La presente sección tiene por objeto cuantificar las superficies útiles del proyecto atendiendo a los distintos usos y recintos proyectados.

<i>.Sector r</i>	Útil	Construida
.aparcamiento	335,55	
.circulación	824,16	
	1.159,71	1.203,29
<i>.Sector a</i>		
.aparcamiento	482,17	
.circulación	365,42	
	847,59	899,86
<i>.Sector b</i>		
.carga y descarga	23,58	
.aparcamiento	255,36	
.circulación	290,71	
	569,65	673,81
<i>.Sector c</i>		
.aparcamiento	482,17	
.circulación	365,42	
	847,59	899,86
<i>.Pasillo rodado entre sectores</i>		
	1.322,59	1.441,59
Aparcamiento	4.747,13	5.118,41

<i>.Usos generales</i>	Útil	Construida
.vestíbulo ab	30,71	35,73
.vestíbulo bc	30,71	35,73
.escalera + ascensor ab	21,08	24,05
.escalera + ascensor bc	21,08	24,05
	103,58	119,56
Comunicación	103,58	119,56

<i>.Instalaciones</i>	Útil	Construida
.cuartos sector ab	40,00	42,15
.cuartos sector bc	40,00	42,15
.cuarto general	273,20	307,31
	353,20	391,61
Instalaciones	353,20	391,61

Total planta sótano	5.203,91	5.629,58
----------------------------	-----------------	-----------------

<i>.Recepción</i>	Útil	Construida
.consignas	94,54	107,54
.espacio acogida	308,15	342,15
	402,69	449,69
<i>.Zona expositiva</i>		
.vehículos antiguos	925,10	959,73
.simuladores antiguos	79,50	80,42
.prototipos futuro	397,46	416,49
.simuladores futuro	75,74	78,60
	1.477,80	1.535,24
<i>.Vestíbulos</i>		
.acceso peatonal oeste	40,00	44,73
.acceso parking r	29,75	34,27
.acceso parking ab	4,33	5,24
.acceso parking bc	4,48	5,66
.emergencia 1	28,15	32,04
.emergencia 2	28,15	32,04
.emergencia 3	28,15	32,04
	163,01	186,02
<i>.Aseos</i>		
.planta baja 1	25,87	29,41
.planta baja 2	28,40	32,35
.planta primera 1	25,87	29,41
	80,14	91,17
<i>.Circulaciones</i>		
.acceso norte – recepción	605,59	645,92
.recepción – inicio expo.	367,97	399,26
.exposición	1.254,89	1.350,77
.expo – escaleras	471,92	511,30
.escaleras	29,85	33,65
.corredor exterior vehículos	1502,59	1610,44
	4.232,81	4.551,34
Museo	6.356,45	6.813,46

<i>.Salón</i>	Útil	Construida
.vestíbulo	12,48	14,67
.comedor	199,25	216,40
.aseos	26,48	31,86
.guardarropas	11,64	13,62
	<hr/> 249,85	<hr/> 276,55
<i>.Cocina</i>		
.barra bar	9,38	12,01
.cocina	52,15	57,65
.almacén	27,56	31,65
.cuarto de basura	4,10	5,05
.vestuarios	30,35	36,14
.vestíbulo 1	2,91	3,26
.vestíbulo 2	2,91	3,26
.circulaciones	39,56	42,25
	<hr/> 168,92	<hr/> 191,27
Restaurante – Cafetería	418,77	467,82

<i>.Sala de eventos</i>	Útil	Construida
.vestíbulo 1	15,39	17,38
.vestíbulo 2	35,44	39,12
.salón	213,74	232,51
.almacén 1	14,81	17,43
.almacén 2	9,19	11,88
.guardarropas	15,99	18,40
	<hr/> 304,56	<hr/> 336,72
Sala de eventos	304,56	336,72

<i>.Administración</i>	Útil	Construida
.sala de reuniones	47,82	54,08
.vestíbulo sala reuniones	27,42	30,02
.administración	67,93	74,09
.área de descanso	44,14	49,15
.vestuarios	25,19	28,16
.archivo	21,60	24,71
.despacho director	26,65	30,11
.circulación	64,71	75,51
	<hr/> 325,46	<hr/> 365,83
Administración	325,46	365,83

<i>.Taller de mantenimiento</i>	Útil	Construida
.vestíbulo 1	9,35	11,54
.vestíbulo 2	9,35	11,54
.taller grandes piezas	198,56	210,47
.taller pequeñas piezas	74,95	82,48
.vestuarios	30,35	36,14
.almacén exterior	25,61	29,05
	<u>348,17</u>	<u>381,22</u>
Taller de mantenimiento	348,17	381,22

<i>.Torre de observación</i>	Útil	Construida
.vestíbulo	10,11	15,76
.escalera	77,46	82,24
.plataforma	64,82	85,74
	<u>152,39</u>	<u>183,74</u>
Torre de observación	152,39	183,74

TOTALES	Útil	Construida
Museo	6.356,45	6.813,46
Restaurante – Cafetería	418,77	467,82
Sala de eventos	304,56	336,72
Administración	325,46	365,83
Taller de mantenimiento	348,17	381,22
Torre de observación	152,39	183,74
	<u>7.905,80</u>	<u>8.548,79</u>
Total sobre rasante	7.905,80	8.548,79
Total con sótano	13.109,71	14.178,37

No se computan las superficies ocupadas por la pasarela y el apeadero por localizarse fuera del perímetro de la parcela, sin embargo, destacar que la superficie construida de la conexión entre el apeadero y el edificio es de 642,14 m², localizando parte de su superficie fuera de dicho ámbito.

3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

a. Sistema estructural

1. Cimentación

La cimentación está definida según las necesidades del proyecto que deben soportar las cargas procedentes de la estructura metálica así como de los cerramientos.

El conjunto estructural formado por zapatas aisladas, combinadas y muros de sótano sobre zapatas corridas de hormigón se encuentran ejecutados en tres cotas:

- a) -1,75 m desde el pórtico 01 al pórtico 13 (A)
- b) -3,75 m desde el pórtico 14 al pórtico 52 (B)
- c) +0,05 m desde el pórtico 53 al pórtico 75 (C)*

*Se considera nivel 0,00 la curva de nivel 694,5 m.

En museo las dimensiones de las zapatas aisladas varían entre las siguientes dimensiones:

- Zapatas aisladas de 1,50 x 1,50 x 0,60m; 1,75 x 1,75 x 0,60m; 2,00 x 2,00 x 0,60m.
- Zapata corrida de 1,25 x 1,00m.
- En la torre-mirador se emplean zapatas corridas de las mismas dimensiones que las anteriores, 1,25 x 1,00m, pero situada a una cota de -0,60 m

Los muros de sótano se ejecutan mediante encofrado a dos caras, permitiendo la instalación de un sistema de drenaje perimetral exterior. En cuanto a las zapatas aisladas, se arriostran mediante vigas-riostros únicamente aquellas que se encuentran situadas en la primera fila paralela a los muros de sótano, con unas dimensiones de 0,40x0,60m.

Todas las zapatas se encuentran sobre una capa de hormigón de limpieza mínimo de 10 cm.

2. Estructura portante

La estructura vertical del museo se compone de pórticos metálicos con pilares redondos o cuadrados según las indicaciones en plano, con unas dimensiones que varían entre, \circ 159.8, \circ 200.8 y \square 140.8. En la planta sótano se emplea muros de hormigón armado de 30 cm de espesor.

La estructura vertical de la torre-mirador es a base de unos muros de hormigón armado de 30 cm de espesor sobre el que apoyan unos perfiles huecos cuadrados 160.8. Además cuenta con una caja estructural con muros de hormigón de espesor 30 cm.

La estructura horizontal del museo se compone de distintos sistemas constructivos. Tanto en el museo como en la torre se coloca una solera de 20 cm de espesor sobre encachado de grava y una lámina plástica antihumedad. En los forjados superiores y cubierta del museo se proyecta un forjado de vigas metálicas HEB 300/240 sobre las que se coloca una chapa colaborante de 10 cm sobre la que se ejecuta una capa de hormigón armada. En aquellos puntos en los que hay cámara sanitaria en contacto con la chapa colaborante, se utilizará una chapa con tratamiento en taller anticorrosivo.

En el forjado de la torre se emplea una retícula de vigas metálicas IPE 450 y un zuncho perimetral UPN 450 sobre las que apoya un rastrelado de tubos metálicos para una posterior colocación de una chapa rugosa como solado.

b. Envolvente

1. Subsistema de fachadas

- El sistema de fachada empleado en el edificio del museo se basa en una chapa de revestimiento de acero galvanizado de 5mm de espesor, plegada y atornillada a una subestructura formada por perfiles en T, anclados mediante ménsulas a zunchos perimetrales.

2. Subsistema de cubiertas

- Cubierta verde formada por hormigón de pendiente sobre forjado de chapa colaborante. Sobre ella se instalan los siguientes elementos: Lámina impermeabilizante asfáltica ESTERDAN 30P ELAST, geotextil de tejido de poliéster DANOFELTY PY 1200, lámina drenante DANODREN H15 PLUS, geotextil de tejido de poliéster DANOFELTY PY 1200. Finalmente se reparte una capa de tierra vegetal de 20 cm.
- Cubierta exclusiva rodada formada por hormigón de pendiente sobre forjado de chapa colaborante. Sobre ella se instalan los siguientes elementos: Lámina impermeabilizante asfáltica ESTERDAN 30P ELAST, geotextil de tejido de poliéster DANOFELTY PY 1200. Finalmente se echa una capa de mortero armado de 70mm con mallazo electrosoldado 150x150x6mm con un acabado asfáltico de 9cm.
- Solera de hormigón armado sobre lámina impermeabilizante asfáltica ESTERDAN 30P ELAST y hormigón de regularización. Acabado mediante pintura epoxi especial para suelos de garaje. Situada en garaje y corredor perimetral exterior de salida de vehículos a cubierta.

c. Compartimentación

- Tabique compuesto por doble placa de yeso laminado de alta resistencia a fuego (EI120), perfilería metálica en su interior y aislamiento acústico (15+15/70/15+15)
- Tabique compuesto por doble placa de yeso laminado de alta resistencia al fuego (EI120), perfilería metálica en su interior con cámara para albergar la estructura y aislamiento acústico (15+15/46/170/46/15+15)
- Tabique móvil compuesto por mamparas de 1.20x0.10m mediante guía superior y panelado de madera de nogal. Situado en sala de eventos
- Mampara fija de vidrio tipo Vidreglass de doble vidrio con cámara (8/16/8) con resistencia al fuego EI120. Situada en taller de mantenimiento.

d. Carpinterías

1. Como carpintería exterior se emplean las siguientes:

- Carpintería corredera CORTIZO tipo COR-VISION PLUS RPT compuesta por perfiles de aleación de aluminio, motor para apertura automática y vidrio triple con cámaras (8/16/3+3/16/8). Situada en anillo exterior para salida de vehículos a corredor.
- Carpintería fija CORTIZO tipo COR-VISION PLUS RPT compuesta por perfiles de aleación de aluminio y vidrio triple con cámaras (8/16/3+3/16/8). Situada en anillo exterior.
- Acristalamiento fijo CORTIZO compuesto por perfiles de aleación de aluminio tipo COR-98 y vidrio triple con cámaras (8/16/3+3/16/8). Situada en anillo interior.
- Cerramiento formado por triple capa de policarbonato celular 40/500mm, translucido con subestructura metálica anclada a estructura principal. Situado en rampa de salida a cubierta.

2. Como carpintería interior se emplean las siguientes:

- Puerta perfilada de emergencia 80,5x207 marca DORMA con acristalamiento, barreras antipánico y retenedor magnético. Situada en vestíbulos de independencia.
- Puerta abatible acristalada 80,5x207 CORTIZO tipo Millennium 200. Situada en accesos.
- Puerta cortafuegos prelacada en blanco RF60 80.5x207 con interior de lana de roca. Situada en vestíbulos de garaje.
- Puerta corredera de madera prelacada en blanco KLEIN tipo Slid Intra de tamaño según necesidad del espacio, convertible en abatible de eje vertical mediante acción manual.
- Puerta abatible de eje vertical tipo AURA blanca roble 80,5x207 Situada en todos los espacios con puertas abatibles.

e. Acabados

1. Subsistema de solados

El proyecto plantea diferentes tipos de acabados de suelo. Tienen como base sobre el forjado una capa de aislamiento de 3,5 cm de lana de roca y sobre ésta se coloca el suelo radiante (únicamente en las zonas interiores del museo) con un recocado de cemento para nivelar. Sobre esta base, se colocan los diferentes sistemas:

- Textil sintético impermeable compuesto de hilos de vinilo con núcleo de fibra de vidrio. Situado en zonas de circulación, administración y sala de eventos.
- Baldosa cerámica PORCELANOSA tipo Stark white nature 119x119. Situada en comedor de restaurante.
- Baldosa cerámica PORCELANOSA tipo Core white antislip 59.60x59. Situado en aseos, vestuarios, cuartos de instalaciones, cocina y taller de mantenimiento.

- Hormigón pulido blanco. Situado en látigos de acceso al edificio
- Chapa rugosa anticaídas. Situada en todos los espacios de la torre-mirador

2. Subsistema de falsos techos

- Lamas de aluminio huecas lacadas en blanco 500x50 mm. Situadas en toda la cubierta general inclinada.
- Lamas de aluminio lacadas en blanco 35x30. Situadas en consignas y en área expositiva.
- Falso techo continuo a base de placa de yeso laminado con perfilera de aluminio de espesor de 3mm y doble placa de yeso laminado, variando la altura libre en función de las necesidades del espacio. Situado en el resto de espacios del museo.

f. Instalaciones

1. Salubridad:

El diseño del trazado de la red de saneamiento se ha generado a través de una red separativa que diferencia entre aguas pluviales, residuales y sustancias tóxicas.

La red de aguas pluviales agrupa las aguas recogidas por la cubierta, la de drenaje del muro perimetral y la procedente de posibles entradas en el corredor rodado y garaje. Estas aguas se aprovechan para ser almacenadas en el depósito de incendios, pudiendo ser utilizada para el riego de espacios exteriores y foso cuando se produzcan excedentes en el volumen de agua almacenada. El depósito se encuentra situado a 5m de profundidad desde el nivel del terreno y posee un volumen de 300m³, incluyendo varios circuitos de geotermia para aprovechar la carga térmica característica del agua que darán apoyo al circuito de climatización.

La red de aguas residuales recoge el agua procedente de inodoros, lavabos y cocina, siendo conducidas hacia el sótano a través de colectores colgados hasta la salida del edificio. Puesto que no se recogen aguas procedentes de ningún nivel situado por debajo de la red de saneamiento general, ésta se agrupa en un único colector y sale del edificio a través de un pasamuros de fibrocemento sellado con junta elástica.

La red de sustancias tóxicas recoge los líquidos procedentes del taller de mantenimiento (aceites, anticongelantes, etc.) y las conduce hasta el cuarto de instalaciones número 1 situado en el sector ab. Una vez allí, se almacenan para posteriormente ser tratadas por alguna empresa especializada en el sector.

Cabe destacar la instalación de una red de retorno para aquellos puntos de consumo cuya situación se encuentra a una distancia superior de 15m. Debido a la configuración del edificio, prácticamente todos los puntos de consumo requieren esta red de retorno.

2. Fontanería:

La instalación de AFS se concibe de una forma tradicional, aunque efectiva. No obstante, las condiciones específicas del proyecto hacen que se plante un depósito de agua conectado a dos grupos de presión, uno para AFS y otro para ACS, para generar la presión necesaria en todos los aparatos proyectados.

El material utilizado será el polietileno reticulado por ser una tubería ligera con baja pérdida de carga que no provoca corrosiones ni incrustaciones, además, en aquellos espacios no climatizados, se aislarán perimetralmente con coquillas de espuma elastómera.

Los materiales utilizados en el caso del ACS, tanto para la impulsión como para el retorno, será a través de tubería de polietileno aislada en toda su superficie a través de coquilla flexible de espuma elastómera de 9/18mm, cumpliendo con el reglamento técnico de aplicación.

Con el objetivo de dar cumplimiento a la sección HE-4 del documento básico de Ahorro de Energía, se instalan paneles solares térmicos completamente integrados en las zonas verdes de la cubierta, dando apoyo a la generación de agua caliente realizada por varias calderas situadas en el cuarto de instalaciones número 6.

3. Alumbrado:

Como parte de la instalación eléctrica, la instalación lumínica que se plantea cumple con los niveles de iluminación requeridos por la norma iluminando de manera adecuada las superficies de trabajo den los espacios administrativos, taller de mantenimiento y cocina.

En cumplimiento del documento SUA-8, referente a la seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, se instala un pararrayos de categoría 3. Con el objetivo de preservar la imagen unitaria que ofrece la edificación, se recurre a una instalación mediante jaula metálica tipo Faraday. Así mismo, este sistema se une a la toma de tierra evitando contactos accidentales con cualquier elemento metálico del edificio.

4. Climatización:

Se emplea un sistema de climatización con apoyo de sistema de suelo radiante para aprovechar la eficiencia del sistema y climatizar únicamente los volúmenes ocupables. El suelo radiante tiene una red de geotermia propia, mientras que la de ventilación aprovecha el calor de la tierra en el transcurso enterrado de las tuberías desde las tomas exteriores hasta el cuarto de instalaciones.

En sótano, debido a la configuración de la fachada que se encuentra completamente abierta al exterior, permite la generación de flujos de viento que renuevan el aire con los caudales necesarios para un aparcamiento de estas características.

En el museo, se plantean 3 sistemas de ventilación independientes en función de las demandas de cada espacio:

- IDA 2 (aire de buena calidad): museo y área de administración (12,5 dm³/s)
- IDA 3 (aire de calidad media): sala de eventos y restaurante (8 dm³/s)
- IDA 4 (aire de calidad baja): taller de mantenimiento (5 dm³/s)

4. CUMPLIMIENTO DEL DB-SI

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de Incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE).

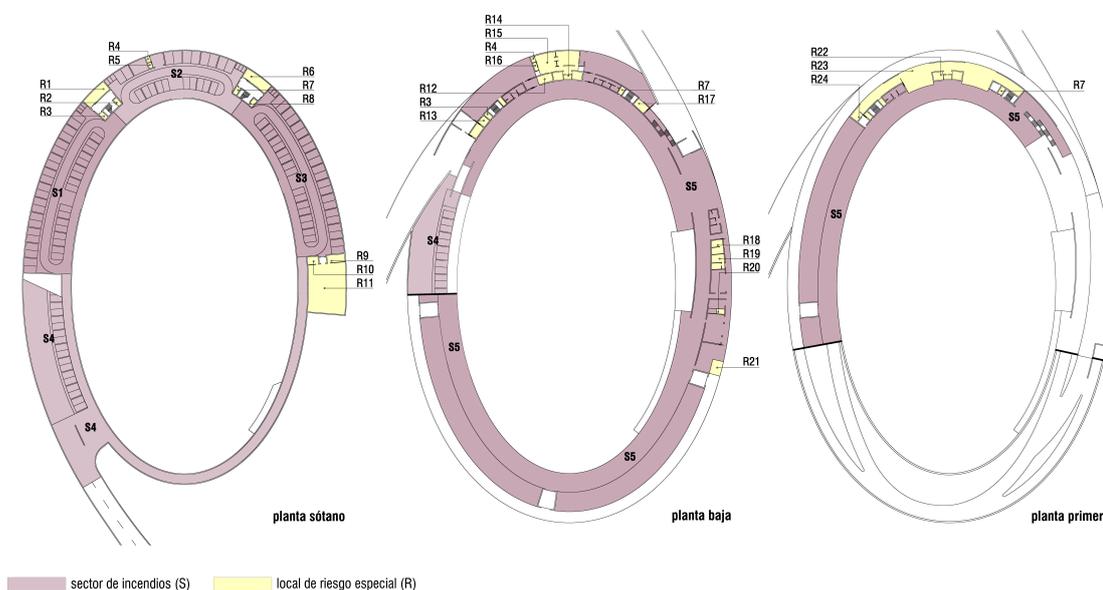
El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad en caso de Incendio” en edificios se acredita mediante el cumplimiento de las 6 exigencias básicas SI.

a. Sección SI 1. Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

En cumplimiento de dicho apartado, se delimitan los sectores de incendio tomando en consideración los siguientes aspectos:

- El aparcamiento constituye un sector de incendio diferenciado al estar integrado en un edificio con otros usos, además, por contar con una superficie superior a 2.500m², se subdivide en 4 sectores de incendio con el objetivo de reducir esa cifra. → **Cumple**



- Los museos pueden constituir un sector de incendio de superficie superior mayor de 2.500m² siempre que se den las condiciones establecidas en la tabla 1.1 del apartado 1 de la sección SI1. → **Cumple**

Los espacios están compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; la evacuación está resuelta mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio; los materiales de revestimiento del edificio son B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos; la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no excede de 200 MJ/m² y no existe sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

2. Locales y zonas de riesgo especial

- Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.
- Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecida en este DB.

	Tamaño	Uso	Riesgo
Local 1	37,35 m ²	Instalaciones	Bajo
Local 2	2,65 m ²	Instalaciones	Bajo
Local 3	4,70 m ²	Hueco ascensor	Bajo
Local 4	3,17 m ²	Hueco ascensor	Bajo
Local 5	2,52 m ²	Almacén	Bajo
Local 6	37,35 m ²	Instalaciones	Bajo
Local 7	4,70 m ²	Hueco ascensor	Bajo
Local 8	2,65 m ²	Instalaciones	Bajo
Local 9	18,51 m ²	Instalaciones	Bajo
Local 10	10,73 m ²	Instalaciones	Bajo
Local 11	243,96 m ²	Instalaciones	Bajo
Local 12	15,99 m ²	Guardarropas	Bajo
Local 13	9,19 m ²	Instalaciones	Bajo
Local 14	30,35 m ²	Vestuario	Bajo
Local 15	52,15 m ²	Cocina	Alto
Local 16	4,10 m ²	Almacén	Bajo
Local 17	11,64 m ²	Guardarropas	Bajo
Local 18	21,60 m ²	Almacén	Bajo
Local 19	25,19 m ²	Vestuario	Bajo
Local 20	5,25 m ²	Instalaciones	Bajo
Local 21	19,66 m ²	Hueco ascensor	Bajo
Local 22	30,35 m ²	Vestuario	Bajo
Local 23	273,51 m ²	Taller mantenimiento	Alto
Local 24	25,61 m ²	Almacén	Bajo

En función del tipo de riesgo deben cumplirse unas condiciones para asegurar la seguridad en caso de incendio.

Locales de riesgo bajo	Norma	Proyecto	
Resistencia al fuego de la estructura	R 90	R 120	Cumple
Resistencia al fuego de paredes y techo	EI 90	EI 120	Cumple
Puertas	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 45-C5	Cumple
Máximo recorrido hasta salida local	< 25 m	< 25 m	Cumple

Locales de riesgo alto	Norma	Proyecto	
Resistencia al fuego de la estructura	R 180	R 180	Cumple
Resistencia al fuego de paredes y techo	EI 180	EI 180	Cumple
Vestíbulo de independencia	Sí	Sí	Cumple
Puertas	2x EI ₂ 45-C5	2x EI ₂ 45-C5	Cumple
Máximo recorrido hasta salida local	< 25 m	< 25 m	Cumple

3. Espacios ocultos. Pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

- Compartimentación contra incendios tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, etc. → **Cumple**
- Limitación a 10 metros de altura de las cámaras no estancas en las que existan elementos con clase de reacción al fuego menor a B-s3, d2. → **No aplica.**
- La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por instalaciones mediante elementos de obturación o con elementos pasantes que aporten la resistencia requerida. → **Cumple**

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

Techos	Norma	Proyecto	
Zonas ocupables	C-s2, d0	B-s1,d0	Cumple
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0	B-s1,d1	Cumple
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1, d0	B-s1,d2	Cumple

Paredes	Norma	Proyecto	
Zonas ocupables	C-s2, d0	B-s1,d0	Cumple
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0	B-s1,d1	Cumple
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1, d0	B-s1,d2	Cumple

Suelos	Norma	Proyecto	
Zonas ocupables	EFL	BFL-s1	Cumple
Pasillos y escaleras protegidos	CFL-s1	BFL-s1	Cumple
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	CFL-s1	BFL-s1	Cumple

b. Sección SI 2. Propagación exterior

1. Medianeras y fachadas

- Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. → **No aplica.**
- Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados 3 metros en proyección horizontal, como mínimo. → **No aplica.**
- Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. → **Cumple**
- La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque. → **Cumple**

2. Cubiertas

- Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta. → **No aplica**
- En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor. → **No aplica**
- Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1). → **Cumple**

c. Sección SI 3. Evacuación de ocupantes

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

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

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

2. Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1. de la Sección SI-3 del DB-SI del CTE.

<i>.Sector r</i>	Útil	Ocupación
.aparcamiento	335,55	
.circulación	824,16	
	1159,71	78
<i>.Sector a</i>		
.aparcamiento	482,17	
.circulación	365,42	
	847,59	57
<i>.Sector b</i>		
.carga y descarga	23,58	
.aparcamiento	255,36	
.circulación	290,71	
	569,65	38
<i>.Sector c</i>		
.aparcamiento	482,17	
.circulación	365,42	
	847,59	57
<i>.Pasillo rodado entre sectores</i>		
	1322,59	-
Aparcamiento	4747,13	230

<i>.Usos generales</i>		
.vestíbulo ab	30,71	15
.vestíbulo bc	30,71	15
.escalera + ascensor ab	21,08	-
.escalera + ascensor bc	21,08	-
	103,58	30
Comunicación	103,58	30

<i>.Instalaciones</i>		
.cuartos sector ab	40,00	-
.cuartos sector bc	40,00	-
.cuarto general	273,20	-
	353,20	0
Instalaciones	353,20	0

Total planta sótano	5203,91	260,00
----------------------------	----------------	---------------

<i>.Salón</i>	Útil	Ocupación
.vestíbulo	12,48	7
.comedor	199,25	133
.aseos	26,48	-
.guardarropas	11,64	-
	249,85	140
<i>.Cocina</i>		
.barra bar	9,38	1
.cocina	52,15	6
.almacén	27,56	-
.cuarto de basura	4,10	-
.vestíbulo independencia 1	2,91	-
.vestíbulo independencia 2	2,91	-
.vestuarios	30,35	-
.circulaciones	39,56	4
	168,92	11
Restaurante – Cafetería	418,77	151

<i>.Sala de eventos</i>		
.vestíbulo 1	15,39	8
.vestíbulo 2	35,44	18
.salón	213,74	214
.almacén 1	14,81	-
.almacén 2	9,19	-
.guardarropas	15,99	-
	304,56	240
Sala de eventos	304,56	240

<i>.Administración</i>		
.sala de reuniones	47,82	24
.vestíbulo sala reuniones	27,42	14
.administración	67,93	7
.área de descanso	44,14	24
.vestuarios	25,19	-
.archivo	21,60	-
.despacho director	26,65	3
.circulación	64,71	33
	325,56	105
Administración	325,46	105

<i>.Taller de mantenimiento</i>		
	Útil	Ocupación
.vestíbulo independencia 1	9,35	-
.vestíbulo independencia 2	9,35	-
.taller grandes piezas	198,56	5
.taller pequeñas piezas	74,95	-
.vestuarios	30,35	-
.almacén exterior	25,61	-
	348,17	5
Taller de mantenimiento	348,17	5

<i>.Recepción</i>	Útil	Ocupación
.consignas	94,54	48
.espacio acogida	308,15	154
	402,69	202
<i>.Zona expositiva</i>		
.vehículos antiguos	925,10	93
.simuladores antiguos	79,50	8
.prototipos futuro	397,46	40
.simuladores futuro	75,74	8
	1.477,80	149
<i>.Vestíbulos</i>		
.acceso peatonal oeste	40,00	20
.acceso parking r	29,75	15
.acceso parking ab	4,33	3
.acceso parking bc	4,48	3
.emergencia 1	28,15	-
.emergencia 2	28,15	-
.emergencia 3	28,15	-
	163,01	41
<i>.Aseos</i>		
.planta baja 1	25,87	-
.planta baja 2	28,40	-
.planta primera 1	25,87	-
	80,14	0
<i>.Circulaciones</i>		
.acceso norte – recepción	605,59	303
.recepción – inicio expo.	367,97	184
.exposición	1.254,89	627
.expo – escaleras	471,92	236
.escaleras	29,85	15
.corredor exterior vehículos	1.502,59	-
	4.232,81	1.365
Museo	6.356,45	1.757

TOTALES	Útil	Ocupación
Museo	6.356,45	1.757
Restaurante – Cafetería	418,77	151
Sala de eventos	304,56	240
Administración	325,46	105
Taller de mantenimiento	3748,17	5*
Torre de observación	152,39	38
	7.905,80	2.296
Total sobre rasante	7.905,80	2.296
Total con sótano	13.109,71	2.556

*Aplicación del punto 6 del anexo II del RSCIEI: “6. Evacuación de los establecimientos industriales”

“6.1. para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida se las siguientes expresiones: $P=1,10p$, cuando $p < 100$ ”

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

El número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación vienen regulados por la tabla 3.1. de la sección SI-3 del DB-SI del CTE. Debido a la ocupación calculada, el proyecto dispone de más de una salida de planta cumpliendo con una longitud de evacuación inferior a 50 metros.

- Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente: la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. → **Cumple**

4. Dimensionado de los medios de evacuación

En caso de existir más de una salida, la distribución de ocupantes debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos de cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de la planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160^a personas, siendo A la anchura en metros del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo indicado en la tabla 4.1. de la sección SI-3 del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

- a) Puertas y pasos:
 $A > P/200 > 0,80$ metros. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor de 0,60 metros, ni exceder de 1,23 metros. → **Cumple.**
- b) Pasillos y rampas:
 $A > P/200 > 1,00$ metro. → **Cumple.**
- c) Pasos entre filas de asientos fijos:
En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos $A > 30$ cm y 2,50 cm por cada asiento adicional. → **No aplica.**
- d) En filas con salida a pasillo por sus dos extremos se requiere $A > 30$ cm y 1,25 cm más por asiento adicional a partir del asiento 14º. → **No aplica.**
- e) Escaleras no protegidas de evacuación:
 - descendente: $A > P/160$. → **Cumple.**
 - ascendente: → **No aplica.**
- f) Escaleras protegidas: → **Cumple.**
- g) Pasillos protegidos: → **Cumple.**
- h) Pasos, pasillos y rampas al aire libre: $A > P/600$. → **Cumple.**
- i) Escaleras al aire libre: $A > P/480$. → **Cumple**

5. Protección de las escaleras

Las escaleras previstas para evacuación deben cumplir una serie de requisitos en función del uso en el que se ubican y la altura de evacuación de dicha escalera.

En el proyecto, todas las escaleras interiores se plantean para uso Público Concurrencia. Como la altura de evacuación de ambas escaleras es **menor de 10 metros**, se permite establecer ambas escaleras como escaleras no protegidas, aunque estas han sido proyectadas como protegidas.

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

- Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. → **Cumple.**
- Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009. → **Cumple.**
- Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:
 - a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien. → **Cumple.**
 - b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. → **Cumple.**
- Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas. → **No aplica.**
- Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia permitirá su utilización de manera manual. → **No aplica.**

7. Señalización de medios de evacuación

- Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:
 - a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio. → **Cumple.**
 - b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia. → **Cumple.**

- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo. → **Cumple.**
 - d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc. → **Cumple.**
 - e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas. → **Cumple.**
 - f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección. → **Cumple.**
 - g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”. → **No aplica.**
 - h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona. → **No aplica.**
- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003. → **Cumple.**

8. Control de humo de incendio.

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

- a. Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto. → **No aplica.**
- b. Establecimientos cerrados de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas. → **Cumple.**
- c. Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas. → **No aplica.**

9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

- En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga 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 de una zona de refugio. → **No aplica.**
- Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas. → **No aplica.**
- Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible. → **Cumple.**
- En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio. → **Cumple.**

d. Sección SI 4. Instalaciones de protección contra incendios

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. de la sección SI 4 del Documento Básico de Seguridad en caso de incendio del CTE. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. → **Cumple.**

Extintores portátiles	Norma	Proyecto	
Sector 1. Aparc. Sector a	Sí	Sí	Cumple
Sector 2. Aparc. Sector b	Sí	Sí	Cumple
Sector 3. Aparc. Sector c	Sí	Sí	Cumple
Sector 4. Aparc. Sector r + circulaciones	Sí	Sí	Cumple
Sector 5. Museo	Sí	Sí	Cumple

Bocas de incendio equipadas	Norma	Proyecto	
Sector 1. Aparc. Sector a	Sí	Sí	Cumple
Sector 2. Aparc. Sector b	Sí	Sí	Cumple
Sector 3. Aparc. Sector c	Sí	Sí	Cumple
Sector 4. Aparc. Sector r + circulaciones	Sí	Sí	Cumple
Sector 5. Museo	Sí	Sí	Cumple

Columna seca	Norma	Proyecto	
Sector 1. Aparc. Sector a	No	No	Cumple
Sector 2. Aparc. Sector b	No	No	Cumple
Sector 3. Aparc. Sector c	No	No	Cumple
Sector 4. Aparc. Sector r + circulaciones	No	No	Cumple
Sector 5. Museo	No	No	Cumple

Ascensor de emergencia	Norma	Proyecto	
Sector 1. Aparc. Sector a	No	No	Cumple
Sector 2. Aparc. Sector b	No	No	Cumple
Sector 3. Aparc. Sector c	No	No	Cumple
Sector 4. Aparc. Sector r + circulaciones	No	No	Cumple
Sector 5. Museo	No	No	Cumple

Hidratantes exteriores	Norma	Proyecto	
Sector 1. Aparc. Sector a	No	No	Cumple
Sector 2. Aparc. Sector b	No	No	Cumple
Sector 3. Aparc. Sector c	No	No	Cumple
Sector 4. Aparc. Sector r + circulaciones	Sí	Sí	Cumple
Sector 5. Museo	No	No	Cumple

Instalación automática de extinción	Norma	Proyecto	
Sector 1. Aparc. Sector a	No	No	Cumple
Sector 2. Aparc. Sector b	No	No	Cumple
Sector 3. Aparc. Sector c	No	No	Cumple
Sector 4. Aparc. Sector r + circulaciones	No	No	Cumple
Sector 5. Museo	No	No	Cumple

Sistema de detección y alarma	Norma	Proyecto	
Sector 1. Aparc. Sector a	Sí	Sí	Cumple
Sector 2. Aparc. Sector b	Sí	Sí	Cumple
Sector 3. Aparc. Sector c	Sí	Sí	Cumple
Sector 4. Aparc. Sector r + circulaciones	Sí	Sí	Cumple
Sector 5. Museo	Sí	Sí	Cumple

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

- Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:
 - a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
→ **Cumple.**
 - b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
→ **Cumple.**
 - c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.
→ **No aplica.**
- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003. → **Cumple.**

e. Sección SI 5. Intervención de los bomberos

1. Condiciones de aproximación y entorno.

1.1. Aproximación a los edificios

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

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

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

1.2. Entorno de los edificios

1. Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos. → **No aplica**

2. La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995. 1 Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben

disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos. → **No aplica**

3. El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc. → **Cumple.**

4. En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo. → **No aplica**

5. En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios. → **Cumple.**

6. En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales. → **No aplica.**

2. Accesibilidad por fachada.

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

→ **No aplica**

2. Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI 120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como de un sistema mecánico de extracción de humo capaz realizar 3 renovaciones/hora. → **No aplica**

f. Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

1. Generalidades.

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

Los métodos planteados en el DB-SI recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo-temperatura.

Por ello, y a pesar de que se pueden adoptar otros estudios para analizar la situación del comportamiento de los materiales frente a un incendio real, se utilizará este estudio para justificar el presente proyecto.

2. Resistencia al fuego de la estructura.

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

3. Elementos estructurales principales.

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura:
 - Pública Concurrencia (altura de evacuación < 15 metros): R90 → **Cumple**
 - Aparcamiento (altura de evacuación < 15 metros): R120 → **Cumple**
- b) el elemento se encuentra en una zona de riesgo especial debe cumplir:
 - Riesgo especial bajo: R90. → **Cumple.**
 - Riesgo especial medio: R120. → **Cumple.**
 - Riesgo especial alto: R180. → **Cumple.**

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R30. → **Cumple.**

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R30. → **Cumple**

4. Elementos estructurales secundarios.

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego. → **No aplica.**

5. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio.

Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio. Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio se obtendrán del Documento Básico DB-SE. Se tomará como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

6. Determinación de la resistencia al fuego.

La resistencia al fuego de un elemento se establecerá obteniendo su resistencia por los métodos simplificados explicados en los anejos C a F del DB-SI o mediante la realización de los ensayos establecidos en el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

g. Consideración final: espacio exterior seguro

Cabe destacar la consideración de la **cubierta del edificio y del vacío central como espacio exterior seguro** y que por lo tanto, se da por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio una vez llegados a dichos espacios, ya que cumple las siguientes condiciones establecidas en el Documento de Apoyo referente a “salida de edificio y espacio exterior seguro” del 13 de julio de 2016:

- Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
- Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada *salida de edificio* que comunique con él, una superficie de al menos $0,5P \text{ m}^2$ dentro de la zona delimitada con un radio $0,1P \text{ m}$ de distancia desde la *salida de edificio*, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha *salida*. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.
- Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en *sectores de incendio* estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso dicha distancia se podrá aplicar únicamente respecto del *sector* afectado por un posible incendio.
- Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.
- Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.
- La cubierta de un edificio se puede considerar como *espacio exterior seguro* siempre que, además de cumplir las condiciones anteriores, su estructura sea totalmente independiente de la del edificio con salida a dicho espacio y un incendio no pueda afectar simultáneamente a ambos.

5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

El presupuesto se realiza en base a los precios que figuran en la web www.generadordeprecios.info para cada una de las partidas que integran los capítulos que se recogen en la siguiente tabla. En dicho cálculo se realiza una medición exacta, y consecuentemente se obtiene un presupuesto real, de los siguientes capítulos: demoliciones, movimiento de tierras, cimentación, estructura, cubierta y carpinterías exteriores e interiores; el resto de capítulos se obtienen mediante estimación con obras similares.

Capítulo	Presupuesto	Porcentaje
1 Demoliciones	285.779,31 €	3,41 %
2 Movimiento de Tierras	305.892,81 €	3,65 %
3 Cimentación	322.654,06 €	3,85 %
4 Estructura	1.995.426,81 €	23,81 %
5 Cubierta	1.017.407,88 €	12,14 %
6 Cerramientos opacos	345.281,75 €	4,12 %
7 Carpinterías exteriores e interiores	708.162,81 €	8,45 %
8 Particiones interiores	222.086,56 €	2,65 %
9 Revestimientos interiores	291.645,75 €	3,48 %
10 Solados	232.981,38 €	2,78 %
11 Impermeabilización	140.794,50 €	1,68 %
12 Aislamiento	254.771,00 €	3,04 %
13 Instalación de saneamiento	185.211,81 €	2,21 %
14 Instalación de fontanería	110.624,25 €	1,32 %
15 Instalación de electricidad	356.176,56 €	4,25 %
16 Instalación de protección contra incendios	96.377,19 €	1,15 %
17 Instalación de climatización	237.171,69 €	2,83 %
18 Urbanización	900.917,19 €	10,75 %
19 Control de calidad	62.854,69 €	0,75 %
20 Seguridad y salud	230.467,19 €	2,75 %
21 Gestión de residuos	77.939,81 €	0,93 %
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	8.380.625,00 €	100,00 %

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la expresa cantidad de OCHO MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS.

Beneficio industrial	1.089.481,25 €	13,00 %
Gastos generales	502.837,50 €	6,00 %
I.V.A.	1.759.931,25 €	21,00 %
Presupuesto de Contrata (P.C.)	11.732.875,00 €	

El Presupuesto de Contrata asciende a la expresa cantidad de ONCE MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS.

En Valladolid, a 13 de abril de 2018