

THE PATCHWORK.

CENTRO DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO DEL VEHÍCULO  
DEL FUTURO PARA RENAULT EN VALLADOLID.

PROYECTO FIN DE GRADO 2017/18.  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA, Uva.

**RODERO HERNÁNDEZ, JONATHAN.**  
TUTOR: ALBERTO GRIJALBA BENGOETXEA.



## ÍNDICE

01_ Memoria descriptiva.	
a/ Análisis _____	04
b/ Concepto _____	05
c/ Edificación _____	06
d/ Marco normativa reguladora _____	08
02_ Cuadro de superficies.	
a/ Resumen de superficies _____	09
03_ Memoria constructiva.	
a/ Sistema estructural _____	11
b/ Envolvente _____	14
c/ Compartimentación _____	14
d/ Carpinterías _____	15
e/ Acabados _____	15
f/ Instalaciones _____	16
04_ Cumplimiento DB-SI	
a/ SI-1. Propagación interior _____	18
b/ SI-2. Propagación exterior _____	21
c/ SI-3. Evacuación de ocupantes _____	22
d/ SI-4. Instalaciones de protección contra incendios _____	29
e/ SI-5. Intervención de los equipos de emergencias _____	30
f/ SI-6. Resistencia estructural _____	32
g/ Consideraciones finales. Espacio exterior seguro _____	33
05_ Presupuesto.	
a/ Cuadro resumen del presupuesto _____	34

## 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 una antigua fábrica de fibrocemento, que fue cerrada en 2009 y desmantelada en 2014.

Es una parcela que muestra claros signos de lo que fue la factoría en su día a través de la losa de hormigón que ocupa la mayor parte de la parcela y de las cicatrices que atraviesan dicha parcela.

Tras la desaceleración en el crecimiento que ha sufrido la ciudad de Valladolid, esta zona de la localidad a quedado congelada momentáneamente en los planes parciales que se han realizado en los últimos años, sin embargo, la búsqueda de la reactivación del polígono industrial y la construcción de nueva vivienda en las inmediaciones, se busca una regeneración urbana del entorno indefinido del lugar.

Se trata de un solar en esquina, en un entorno industrial atravesado por la vía ferroviaria que actualmente es utilizada por la factoría FASA Renault para el traslado de vehículos hasta la estación del norte.

Es un punto de encuentro entra la N-601, la Avenida Zamora y la ronda interior sur de la ciudad. A diario pasan miles de vehículos y usuarios a su alrededor y en un futuro, el plan parcial prevé convertirlo en un corredor verde peatonal y ciclista.

El acceso principal a la parcela se sitúa en la vía de servicio de la ronda interior, en el extremo sur de la misma. También tenemos que destacar la posibilidad de acceder a la parcela por una vía secundaria situada dentro del polígono y que queda en la parte oeste de la parcela.



b/ Concepto.

La proyección de un nuevo edificio dentro de una trama urbana compleja y segregada cronológicamente en el tiempo, y que además va a seguir sufriendo modificaciones, se visualiza como una inserción de un ente dentro del conjunto ya existente y que busca el cosido de todos los elementos que confluyen en una parcela compleja que vive rodeada de varios mundos urbanos.

Junta retales y unir trozos de telares para generar otros mayores mediante puntadas decorativas o líneas rectas, quedando cosidas y trabajando como una sola al mismo tiempo, está considerado como un arte antiguo.

Mediante esta técnica podemos generar diferentes formas y figuras de diversas extensiones como ya se hacía en la antigüedad.

A esta técnica milenaria se la conoce comúnmente como 'Patchwork'.

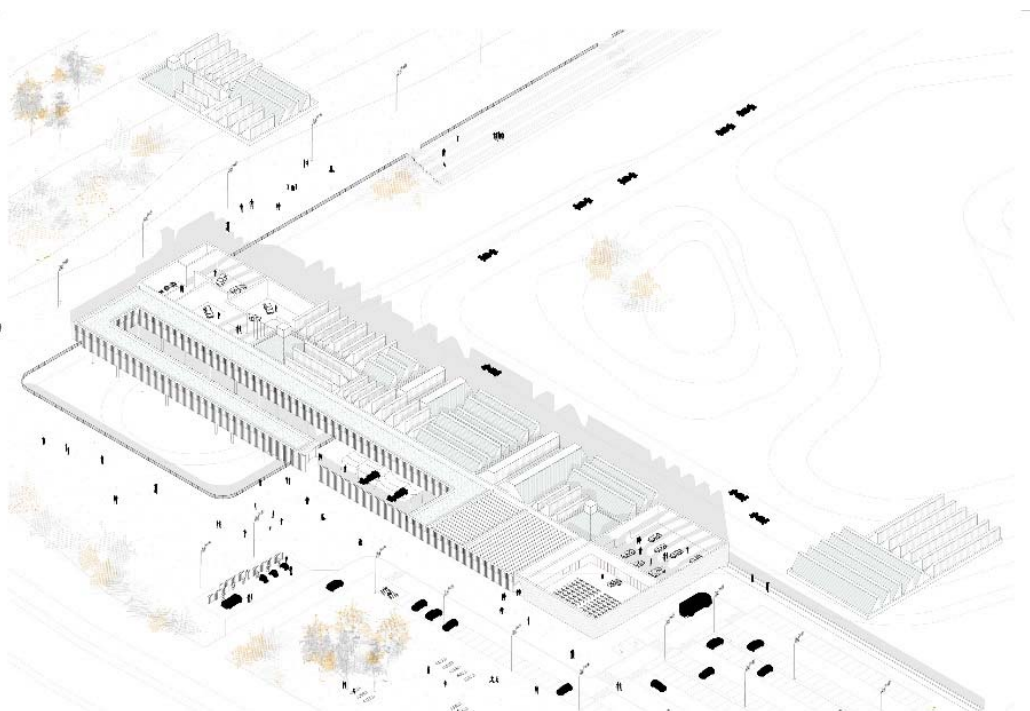
De este concepto, nace la idea del proyecto y es la que termina aportándole su nombre.

Con este sistema, buscamos la unión de diferentes tapices, tantos a escala urbana como a escala del propio edificio, generando recorridos de diferente forma, secuenciados y unidos mediante 'hilos' que tejen un gran edificio que nos resuelve el programa y que a su vez teje una trama urbana de mayor complejidad.

Buscamos que el espectador que recorre el edificio tenga diferentes sensaciones a lo largo del mismo, llegando a funcionar de manera independiente cada uno de esos tapices o siendo un complemento de los demás.

Las diferentes formas en que la luz entra en cada espacio y lo ilumina, también juegan un papel importante a la hora de buscar que el espectador obtenga esas sensaciones y percepciones diferentes en cada momento.

En este concepto de la iluminación, también aplicamos la técnica del 'patchwork' para tejer una compleja cubierta de lucernarios y linternas que dan vida al edificio y le otorga personalidad.



### c/ Edificación

El proyecto se desarrolla en tres niveles.

El nivel principal se encuentra a cota de calle y es el de mayor extensión. Está generado por una primera sala continua a forma de recorrido en el que encontramos los elementos de interacción de los visitantes y que es el punto de unión con los demás espacios del edificio. En este nivel también encontramos la mayor parte de la exposición permanente de los coches de Renault a través de su tiempo e historia. La sala de eventos polivalentes que puede funcionar de forma autónoma o como una extensión de la propia exposición. También contamos con el restaurante y por supuesto por las comunicaciones horizontales y verticales del propio edificio. A nivel exterior, es el punto de visualización y disfrute de los eventos deportivos que transcurren el circuito y en los exteriores.

El segundo nivel se encuentra semienterrado y es la zona de carreras, de exposición y aprendizaje sobre los coches de competición y el mundo que les rodea.

A la cubierta compositiva de lucernarios y linternas, le hemos otorgado el valor de tercer nivel, dado que es un elemento fundamental en el desarrollo del proyecto y sobre todo de las experiencias lumínicas y sensoriales que va a ofrecer a los espectadores del museo.

Se trata de un edificio tecnológico en el que incorporaremos la inmótica.

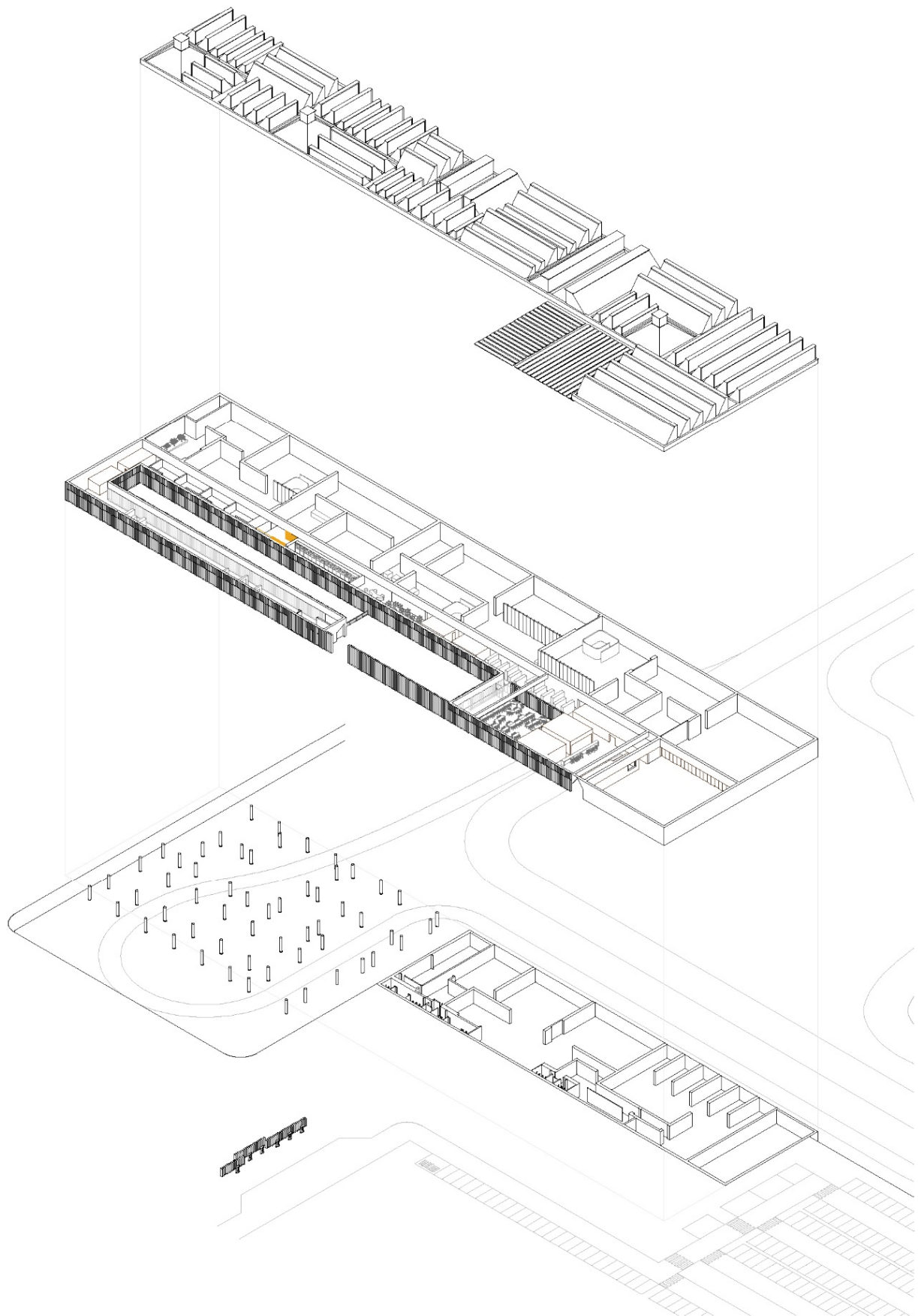
Inmótica entendida como concepto que ofrece la posibilidad de monitorización del funcionamiento general del edificio. Los ascensores, el balance energético, el nivel de la cubierta aljibe, el riego, la climatización e iluminación de las áreas comunes, la sensorización de variables analógicas como la temperatura y la humedad, control y alertas en función de parámetros determinados, el sistema de accesos, sistemas de detección de incendios, etc.

Del mismo modo, permite un mayor control de los accesos y el seguimiento continuo quien haya ingresado en el edificio.

Tratamos de generar un edificio inteligente y sostenible, reduciendo los costos de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

También es un edificio que quiere revitalizar el polígono. Nos encontramos ante un lugar que con el paso de los años se ha convertido en un contenedor y cementerio de parcelas urbanizadas tomadas por la naturaleza.

Generamos un edificio catalizador, un edificio de referencia para las nuevas compañías.



d/ MARCO NORMATIVA REGULADORA

- \_\_ 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



## CUADRO DE SUPERFICIES

La presente sección tiene por objeto cuantificar las superficies útiles del proyecto atendiendo a los diferentes usos y secciones proyectadas.

PLANTA DE EXPOSICIÓN [+0,10M]	
ZONA	SUPERFICIE ÚTIL (m <sup>2</sup> )
Cortavientos 1	11,48
Recepción 1	29,83
Sala interactiva	433,24
Aseos 1	47,91
Simuladores	103,84
Almacén 1	7,53
Sala de proyección	56,10
Bar	56,56
Zona de descanso	99,42
Aseos 2	46,44
Tienda	129,48
Comunicación vertical	87,10
Comunicaciones horizontales	498,21
Comunicación patio interior	12,48
Patio interior	697,81
Hall	145,54
Cortavientos 2	7,57
Aseos 3	26,55
Sala de eventos	583,41
Sala de exposición permanente	4331,37
Restaurante	270,37
Barra del restaurante	21,84
Cocina	49,87
Almacén de alimentos	44,40
<b>Total superficie útil planta de exposición</b>	<b>7798,35</b>

PLANTA DE CIRCUITO [-4,48M]

ZONA	SUPERFICIE ÚTIL (m <sup>2</sup> )
Comunicación vertical	95,28
Comunicaciones horizontales	146,01
Sala exposición circuito	985,48
Aseos sótano	26,29
Vestuario sótano	4,59
Vestuario personal	79,04
Cuarto limpieza	4,18
Aula taller	85,44
Talleres	807,14
Administración	61,75
Dirección	15,97
Sala de reuniones	36,32
Oficina	110,37
Zona común empleados	78,48
Cuarto de instalaciones	364,30
<b>Total superficie útil planta de circuito</b>	<b>2900,64</b>

## MEMORIA CONSTRUCTIVA

### a/ Sistema estructural

#### 01\_ Cimentación.

La cimentación está definida según las necesidades del proyecto, que debe soportar las cargas procedentes de la estructura del propio edificio, así como las producidas por los lucernarios y linternas y las carpinterías.

El conjunto estructural formado por zapatas aisladas, combinadas y por muros de sótano sobre zapatas corridas de hormigón, se encuentran ejecutadas a una cota de -6,18m, tomando como nivel de cota 0,00m la curva de nivel +703,12m

Las dimensiones de las zapatas varían en función del tipo de zapata y del muro que tenga que soportar, siendo:

Zapata aislada: 2,20x2,20x0,60m

Zapata combinada: 2,20xL.variablex0,60m

Zapata corrida: 2,20xL.variablex0,60m

Estas zapatas, están atadas entre sí para obtener una cimentación rígida que se mueva al unísono mediante vigas riostras de: 0,40xL.variablex0,40m.

Los muros de sótano se ejecutan mediante encofrado a dos caras, permitiendo la instalación de un sistema de drenaje perimetral exterior. Todas las zapatas se encuentran sobre una capa de hormigón de limpieza mínimo de 10 cm.

#### 02\_ Estructura portante.

La estructura vertical está compuesta principalmente de muros de hormigón armado con una longitud variable según las necesidades del propio proyecto y con un canto mínimo de 50cm.

Esto se reproduce tanto en la planta de exposición a cota de calle como en la planta sótano.

En la sala de exposición interactiva y que produce el recorrido por el museo alrededor de un patio interior, cuenta con una estructura metálica de perfiles huecos rectangulares de #530.7 rigidizada por otro perfil metálico hueco cuadrado de #7.7

La estructura horizontal se compone de dos sistemas constructivos.

Para el suelo de la planta de circuito situada a -4,48m nivel de acabado, utilizaremos un sistema de losa alveolar de 30cm de espesor sobre encofrado perdido tipo caviti, realizados a base de piezas de polipropileno reciclado.

Su colocación es simple, colocándose encima de una solera realizada con unos 10cm de hormigón de limpieza. Es importante, como se indica en los detalles y en la planta de replanteo, la correcta colocación de estos según el plano de replanteo, ya que el ajuste a la geometría del edificio, se produce con unos elementos especiales de polipropileno reciclado para el cierre lateral de los elementos caviti.

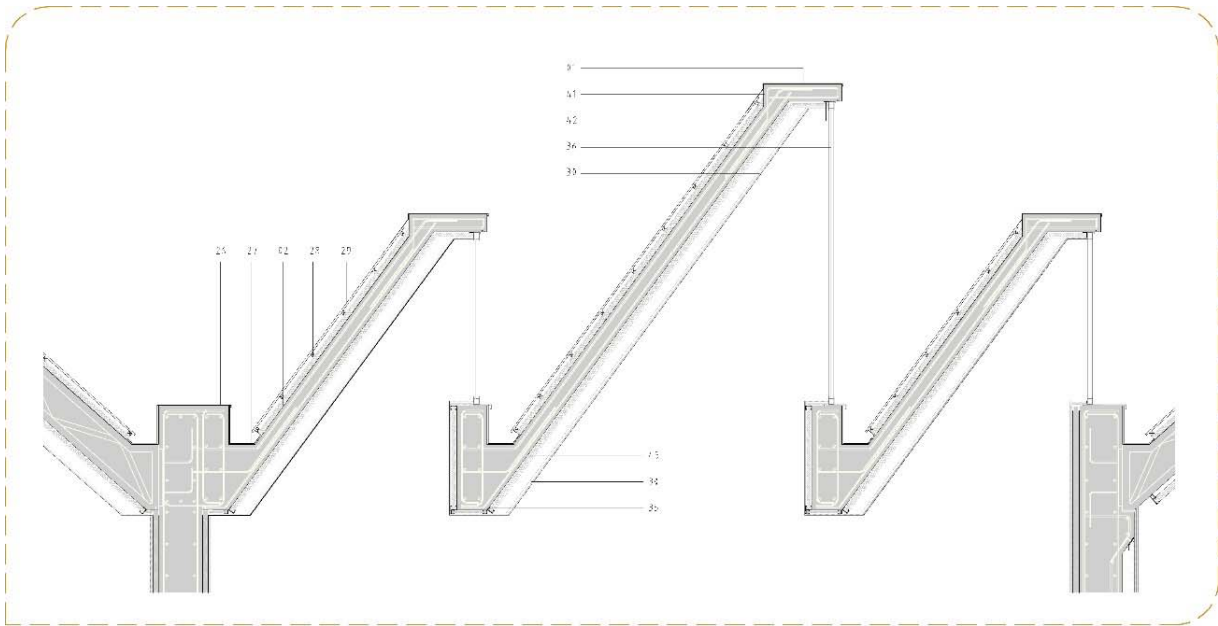
Al no cubrir totalmente la superficie del proyecto con las piezas de caviti y que queden bandas perimetrales por cubrir y para evitar tener que cortar elementos, con la correspondiente generación de residuos, pérdida de tiempo y dinero, emplearemos elementos 'betonstop', que gracias a la posibilidad de introducirse más o menos en cualquier espacio, permite cubrir las bandas perimetrales. Gracias a su función de cierre y de compensación lateral, el 'betonstop' permite ejecutar simultáneamente la cimentación y la solera en un solo vertido de hormigón.

En el forjado superior de la planta de circuito y suelo de la planta de exposición, utilizaremos un forjado tipo 'bubbledeck' con piezas de polipropileno reciclado en forma de esfera de 48cm de diámetro y zunchos de sectorización, perimetrales y de cierre. Así mismo, contaremos con las vigas pertinentes para soportar y continuar el traslado de las cargas desde cubierta hasta la cimentación del edificio.

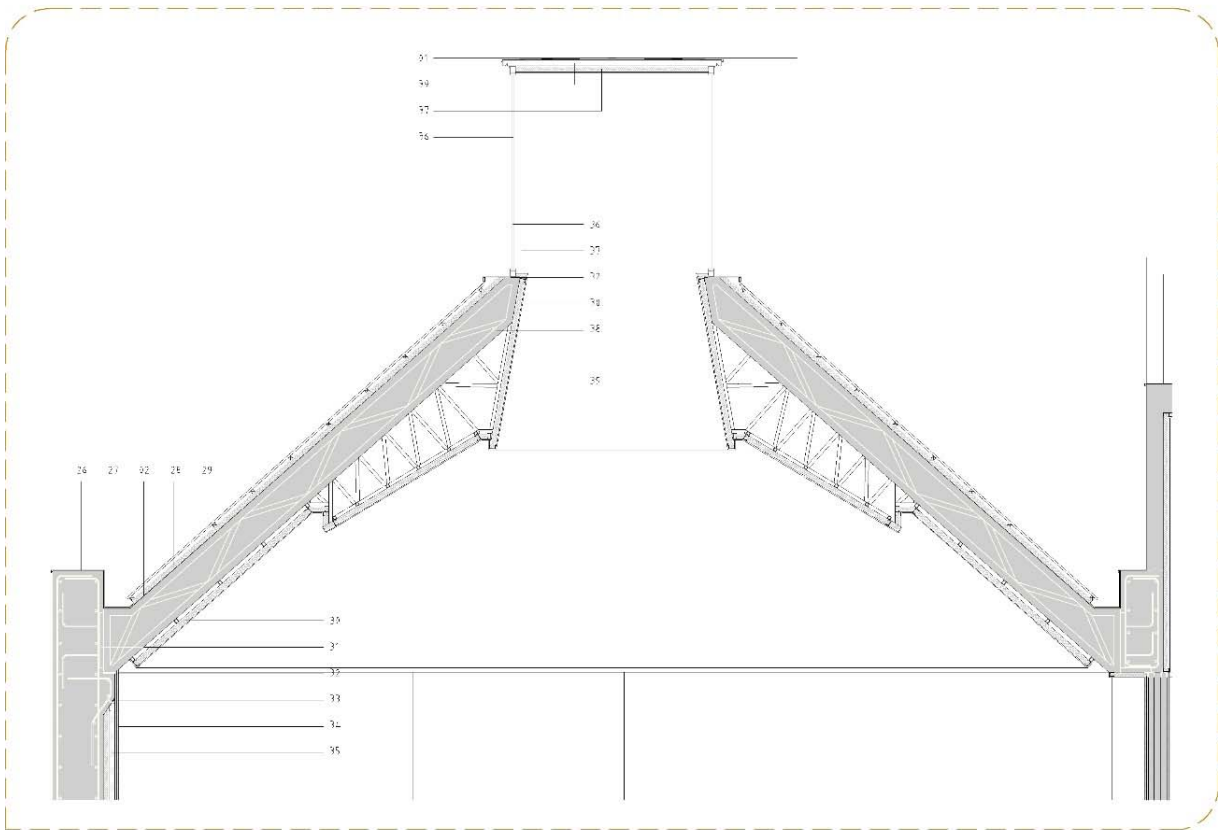
En la estructura horizontal más importante del edificio, la cubierta, utilizaremos dos tipos de piezas como elementos estructurales.

Para los lucernarios corridos, utilizaremos piezas prefabricadas realizadas en taller de hormigón pretensado que forman una losa uniforme con forma singular y vigas en sus extremos para dar forma y soporte a la misma. Estas vigas serán las encargadas de trasladar las cargas mediante esperas metálicas a las vigas de coronación de los muros portantes de la estructura de planta de circuito (+0,10m).

En el caso de las piezas de 'linterna', utilizaremos estructura metálica en forma de celosía compuesta de tubo hueco cuadrado de acero #60.5 fijados a una placa metálica embebida en el muro de hormigón y que descansa sobre el tacón del mismo muro de hormigón armado de.



DETALLE P-7A TIPO PREFABR. CASA LECTURARIO 60/758



DETALLES TRUSSURA Y UNIÓN PUEZAS LINDERA 60/758

- 25 LAMINILLA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, e 0,6mm, SÚPERADA SOBRE VIGAS TRIPS CON SOLAPE DE 50MM Y CHAPA "S" ABO. 70x100MMTS.
- 26 LANA MINERAL FANTIC
- 27 MURO HORMIGÓN ARMADO HA-25
- 28 AISL. ANCHO DE 50mm DE POLIESTIRENO EXTRUÍDO EN INTERIOR DE ENRASADO
- 29 CANALÓN DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, e 1,0mm, SOLA-E CON DOBLE CHAPA Y SELLADO EN LAS UNIONES
- 30 PANEL AISLANTE POLIESTIRENO, e 20mm
- 31 DOBLE VIGAS DE TELA DE METAL, CO. INFERIOR 6x6cm, SUPERIOR 6x6cm, AISL. ANCHO DE 50mm DE POLIESTIRENO EXTERIOR EN VIGAS HELADO EXTERIOR
- 32 CHAPA HONDIDA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, ALTURA DE ONDA 100mm, PASO DE ONDA 200mm, e 0,6mm
- 33 LINDA ACÚSTICO PERFORADO DE PLACA DE YESO LAMINADO, e 25mm, CON "PUNDRAS" OMBES HOMOGENEAS EN EL INTERIOR Y OMBES FUERBA A LA ESTRUCTURA SUPERIOR DEL ACERO GALVANIZADO DE FUERBA Y SOLUCIÓN AL FORMIGÓN e 7mm
- 34 LANA MINERAL FANTIC EN MURO DE HORMIGÓN ARMADO A SUPTACIÓN Y CUMBRÉN DE LA CUBIERTA METÁLICA
- 35 LANTA METÁLICA DE SE "ABO. 6x10x100"
- 36 MURO DE HORMIGÓN ARMADO HA-25, CON TACÓN PARA LA COLOCACIÓN Y SUPTACIÓN DE LA CUBIERTA METÁLICA DE FUERBA.

- 34 DOPPEL PLACA DE PLACIER FIJADA A ESTRUCTURA SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE FIJACIÓN Y SUPTACIÓN e 7mm
- 35 ESTRUCTURA SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE FIJACIÓN Y SUPTACIÓN, e 70mm, ANCLADA AL MURO DE FORMIGÓN HORMIGÓN ARMADO HA-25 CON ALTORROS CANTES
- 36 PROFUNDAMENTO DE U.B. AS ARMADO (20mmx30x100mm), RESUELTO EN TODO EL PERÍMETRO CON PERIFERÍA TIPO DRIEHL Y VIGAS AGUAS SUPLENEN TAPÓN DE CHAPA PLEGADA DE ALUMINIO EN REMATES HORIZONALES SUPERIORES E INFERIORES
- 37 PANEL AISLANTE DE LANA MINERAL, e 70mm
- 38 CELOSÍA METÁLICA DE TUBO DE ACERO TRIAS HUADOS A PLACA METÁLICA EMBEBIDA EN MURO DE FORMIGÓN HORMIGÓN ARMADO HA-25 CON ALTORROS CANTES
- 39 CELOSÍA DE TUBOS DE ALUMINIO PULCADO HRS SUELIADOS A PERIFERÍA DE SOPORTE
- 40 PANEL A SLATE DE LANA MINERAL, e 50mm
- 41 PIEZA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25 PREFABRICADO Y PRETENSADO
- 42 PERIFERÍA METÁLICA DE TUBO DE ACERO TRIAS HUADOS A PLACA METÁLICA EMBEBIDA EN MURO DE FORMIGÓN HORMIGÓN ARMADO HA-25 CON ALTORROS CANTES
- 43 VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO HA-25 PREFABRICADO Y PRETENSADO CON ANCLAJES PERFORADOS PARA SU COLOCACIÓN FUERBA
- 44 CELOSÍA METÁLICA DE TUBO DE ACERO TRIAS FIJADOS A PERIFERÍA DE CUBIERTA

## b/ Envolverte

### 01\_ Subsistema de cubierta

A parte de la cubierta tipo 'lucernario y linterna', contamos con una cubierta 'aljibe'. Esta cubierta se monta sobre la parte del forjado superior de la planta de exposición, concretamente en la zona del museo interactivo y se realiza mediante una capa de regularización de 3cm sobre la que colocaremos varias láminas 'Palau tvf' soldadas térmicamente entre sí. Sobre esta capa, colocaremos unos soportes regulables y será el espacio en el que irán alojados los 20cm de espesor de agua. Encima de estos soportes regulables, colocaremos una baldosa drenante.

Para controlar el espesor de la lámina de agua, contaremos con unos tubos drenantes tipo rebosadero que evacuarán el excedente del mismo.

En los petos perimetrales de esta cubierta, colocaremos una lámina impermeabilizante a mayores de la ya colocada por el sistema de cubierta aljibe y una albardilla de chapa de acero galvanizado en caliente, e 2mm, clipada sobre negativos con solape de doble chapa sellado en uniones.

## c/ Compartimentación

01\_ Tabique compuesto por doble placa de yeso laminado de alta resistencia al fuego (E1120) fijada a estructura soporte de acero galvanizada de fijación y sujeción de e7mm y con aislamiento acústico en su interior (20+20/70/20+20).

02\_ Tabique compuesto por doble placa de yeso laminado de alta resistencia al fuego (E1120) en su interior y un panelado de madera en el exterior fijada a estructura soporte de acero galvanizada de fijación y sujeción de e7mm formando una cámara para albergar una subestructura de perfiles metálicos huecos que confieren una cascara que da forma y lugar a los espacios más privados, con un aislamiento acústico en su interior (20+20/70/40).

03\_ Tabique móvil compuesto por mamparas de 1,80x0,20m mediante guía superior e inferior para facilitar un mejor desplazamiento.

Este tabique móvil estará panelado con madera de nogal y será utilizado para subdividir ciertas estancias de la sala de exposición permanente y para dar la posibilidad de incorporar la sala de eventos a la sala de exposición y viceversa.

04\_ Mampara fija de vidrio tipo 'Vidreglass' de doble vidrio con cámara (8/16/8) con resistencia al juego E1120, situada en la sala de exposiciones interactiva y comunicaciones horizontales.

d/ Carpinterías

- 01\_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 patio interior.
- 02\_Carpintería abatible y oscilobatiente 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 oficina.
- 03\_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 la exposición de circuito para la salida de vehículos al circuito.
- 04\_Puerta perfilada de emergencia 80,5x207 marca DORMA con acristalamiento, barreras antipánico y retenedor magnético. Situada en vestíbulos de independencia.
- 05\_Puerta abatible acristalada 80,5x207 CORTIZO tipo 'Millennium 200'. Situada en accesos.
- 06\_Puerta cortafuegos prelacada en blanco RF60 80.5x207 con interior de lana de roca. Situada en vestíbulos de garaje.
- 07\_Puerta abatible de eje vertical tipo AURA blanca roble 80,5x207 Situada en todos los espacios con puertas abatibles.

e/ Acabados

Subsistema de solados. El proyecto tiene diferentes tipos de acabados de suelo que tienen como base una capa de aislamiento de 5cm interior de rastrelado metálico

01\_Tarima de madera de haya nature de 1,15x0,20m.

02\_Baldosa cerámica PORCELANOSA tipo Core white antislip 59.60x59. Situado en aseos, vestuarios, cuartos de instalaciones, cocina y almacenamiento de alimentos.

03\_Solera continua de hormigos pulido al cuarzo, color natural.

Subsistema de falso techos.

01\_Techo acústico fonoabsorbente de placa de yeso laminado, e 12,5mm, con perforaciones homogéneas tipo 'Iberplaco mod. rigiton 15/30', fijada a estructura soporte de acero galvanizada de fijación y sujeción al hormigón.

## f/ Instalaciones

### 01\_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 en el cuarto de instalaciones y posee un volumen de 2500m<sup>3</sup>.

La red de aguas residuales recoge el agua procedente de inodoros, lavabos y cocina, siendo conducidas hacia el sótano a través de colectores hasta la salida del edificio.

La red de sustancias tóxicas recoge los líquidos procedentes del taller de mantenimiento (aceites, anticongelantes, etc.) y las conduce hasta el cuarto de instalaciones. 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.

### 02\_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 un grupo de presión para generar la presión necesaria en todos los aparatos proyectados.

A esta red de AFS se le conectan dos acumuladores de ACS que dan servicio a dos redes diferentes que se distribuyen por el edificio.

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 cubiertas inclinadas, dando apoyo a la generación de agua caliente.



### 03\_ 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.

### 04\_ Climatización

Se emplea un sistema de climatización todo aire con apoyo de sistema de toda agua mediante fan-coils para aprovechar la eficiencia del sistema y climatizar los volúmenes de estancias húmedas y siempre ocupables.

En este tipo de edificio se plantea la posibilidad de trabajar con 3 sistemas de ventilación independientes en función de las demandas de cada espacio. Pero por configuración de la red de climatización y dada la superficie del edificio, trabajaremos con la hipótesis más desfavorable.

IDA 2 (aire de buena calidad): museo y área de administración (12,5 dm<sup>3</sup>/s)

## 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.

### 01\_ Compartimentación en sectores de incendios.

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

Los museos pueden constituir un sector de incendio de superficie superior de 2.500m<sup>2</sup> siempre que se den las condiciones establecidas en la tabla 1.1 del apartado 1 de la sección SI 1. 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/m<sup>2</sup> y no existe sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

### 02\_ 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.

ZONA	SUPERFICIE ÚTIL (m²)	RIESGO
Recepción 1	29,83	Bajo
Almacén 1	7,53	Bajo
Comunicación vertical	87,10	Bajo
Comunicaciones horizontales	498,21	Bajo
Comunicación patio interior	12,48	Bajo
Cortavientos 2	7,57	Bajo
Restaurante	270,37	Bajo
Barra del restaurante	21,84	Bajo
Cocina	49,87	Alto
Almacén de alimentos	44,40	Bajo
Vestuario sótano	4,59	Bajo
Vestuario personal	79,05	Bajo
Cuarto de limpieza	4,18	Bajo
Talleres	807,14	Alto
Cuarto de instalaciones	364,30	Bajo

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

Locales RIESGO BAJO	NORMA	PROYETO	
Resistencia al fuego de la estructura.	R 90	R 90	Cumple
Resistencia al fuego de paredes y techo.	EI 90	EI 90	Cumple
Puertas.	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 45-C5	Cumple
Máximo recorrido hasta una salida exterior.	<25m	>25m	No cumple

Para los recorridos máximo, en los edificios que cuenten con más de una salida por planta, este recorrido de evacuación aumenta hasta los 50m.

A mayores, la longitud de evacuación puede aumentarse un 25% cuando sea un sector de incendios protegido con instalaciones automáticas de extinción.

En nuestro proyecto, contamos con varias salidas por planta, además de un sistema de extinción automático a base de dos redes de hidrantes con sprinklers en todo su recorrido. Este sistema está suministrado por el agua recogida y almacenada en el depósito de 3000m<sup>3</sup> situado en el sótano y destinado a este fin.

Con todo esto, la normativa nos permite tener un recorrido de evacuación hasta una salida de 62,50m, mientras que el recorrido más largo que tenemos hasta una salida se encuentra en la zona de exposición permanente y es de 59,23m. Con lo que cumpliríamos con la normativa

Locales RIESGO ALTO	NORMA	PROYETO	
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.	Si	Si	Cumple
Puertas.	2xEI <sub>2</sub> 45-C5	2xEI <sub>2</sub> 45-C5	Cumple
Máximo recorrido hasta una salida exterior.	≤62,5m	≤62,5m	Cumple

03\_ 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

04\_ Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Compartimentación contra incendios tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, etc. Cumple

TECHOS	NORMA	PROYETO	
Zonas ocupadas.	C-s2, d0	C-s2, d0	Cumple
Pasillos y escaleras protegidos.	B-s1, d0	B-s1, d1	Cumple
Recintos de riesgo especial.	B-s1, d0	B-s1, d2	Cumple

PAREDES	NORMA	PROYETO	
Zonas ocupadas.	C-s2, d0	B-s1, d0	Cumple
Pasillos y escaleras protegidos.	B-s1, d0	B-s1, d1	Cumple
Recintos de riesgo especial.	B-s1, d0	B-s1, d2	Cumple

SUELOS	NORMA	PROYETO	
Zonas ocupadas.	EFL	BFL-s1	Cumple
Pasillos y escaleras protegidos.	CFL-s1	BFL-s1	Cumple
Recintos de riesgo especial.	CFL-s1	BFL-s1	Cumple

## b/ Sección SI 2. Propagación exterior

### 01\_ 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. \_\_No aplica.

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

### 02\_ 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

#### 01\_ 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 m<sup>2</sup>, 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

02\_ 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.

PLANTA DE EXPOSICIÓN [+0,10M]

ZONA	SUPERFICIE ÚTIL (m²)	OCUPACIÓN
Cortavientos 1	11,48	6
Recepción 1	29,83	9
Sala interactiva	433,24	217
Aseos 1	47,91	16
Simuladores	103,84	10
Almacén 1	7,53	No computa
Sala de proyección	36 asientos	36
Bar	56,56	57
Zona de descanso	99,42	50
Aseos 2	46,44	15
Tienda	129,48	65
Comunicación vertical	87,10	44
Comunicaciones horizontales	498,21	249
Comunicación patio interior	12,48	6
Patio interior	697,81	No computa
Hall	145,54	72
Cortavientos 2	7,57	4
Aseos 3	26,55	9
Sala de eventos	583,41	1167
Sala de exposición permanente	4331,37	1853
Restaurante	270,37	180
Barra del restaurante	21,84	22
Cocina	49,87	5
Almacén de alimentos	44,40	No computa
Total ocupación planta de exposición		4092 personas

PLANTA DE CIRCUITO [-4,48M]

ZONA	SUPERFICIE ÚTIL (m <sup>2</sup> )	OCUPACIÓN
Comunicaciones horizontales	146,01	70
Sala exposición circuito	985,48	493
Aseos sótano	26,29	9
Vestuario sótano	4,59	1
Vestuario personal	79,04	7
Cuarto limpieza	4,18	No computa
Aula taller	85,44	9
Talleres	807,14	81
Administración	61,75	6
Dirección	15,97	2
Sala de reuniones	36,32	4
Oficina	110,37	11
Zona común empleados	78,48	39
Cuarto de instalaciones	364,30	No computa
Total superficie útil planta de circuito		732 personas

\*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  $p < 100$ "

03\_ Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

Para los recorridos máximo, en los edificios que cuenten con más de una salida por planta, este recorrido de evacuación aumenta hasta los 50m.

A mayores, la longitud de evacuación puede aumentarse un 25% cuando sea un sector de incendios protegido con instalaciones automáticas de extinción.

Con todo esto, la normativa nos permite tener un recorrido de evacuación hasta una salida de 62,50m. \_\_Cumple



#### 04\_\_ 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.

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.

Pasillos y rampas:

$A > P/200 > 1,00$  metro. \_\_Cumple.

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.

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 14<sup>o</sup>. \_\_Cumple.

Escaleras no protegidas de evacuación:

- descendente:  $A > P/160$ . \_\_Cumple.

- ascendente: \_\_No aplica.

Escaleras protegidas: \_\_Cumple.

Pasillos protegidos: \_\_Cumple.

Pasos, pasillos y rampas al aire libre:  $A > P/600$ . \_\_Cumple.

Escaleras al aire libre:  $A > P/480$ . \_\_Cumple

05\_\_ 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, la escalera interior se plantea para uso de pública concurrencia. Como la altura de evacuación de la escalera es menor de 10 metros, podemos establecerla como escalera no protegida.

06\_\_ 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:

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;  
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. \_\_Cumple.

#### 07\_ Señalización de medios de evacuación.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

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 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio. \_\_Cumple.

La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia. \_\_Cumple.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

#### 08\_\_ Control de humos de incendios.

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:

Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto. \_\_No aplica.

Establecimientos cerrados de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas. \_\_Cumple.

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.

#### 09\_\_ Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendios.

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 m<sup>2</sup>, 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.

01\_ 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.

DATACIONES	NORMA	PROYETO	
Extintores portátiles.	Si	Si	Cumple
Bocas de incendio equipadas.	Si	Si	Cumple
Columna seca	Si	Si	Cumple
Ascensores de emergencia	No	No	Cumple
Hidrantas exteriores	Si	Si	Cumple
Instalación automática de extinción	Si	Si	Cumple
Sistema de detección y alarma.	Si	Si	Cumple

02\_\_ 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:

210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m. \_\_Cumple.

420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m. \_\_Cumple.

594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m. □ \_\_Cumple.

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 equipos de emergencias.

01\_\_ Condiciones de aproximación y entorno.

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:

anchura mínima libre 3,5 m. \_\_Cumple

altura mínima libre o gálibo 4,5 m. \_\_Cumple.

capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>. \_\_Cumple.

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.

02\_\_ Entorno de los edificios.

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.

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

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.

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

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.

En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales. \_\_No aplica.

### 03\_\_ Accesibilidad por fachada.

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

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 estructural.

01\_ 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.

02\_ 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.

03\_ 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:

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

Elemento dentro de 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



04\_ 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. Cumple.

05\_ 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.

06\_ 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/ Consideraciones finales. 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.

## PRESUPUESTO.

El presupuesto se realiza en base a los precios que figuran en la base de datos de Guadalajara 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.

Para el resto de los capítulos, se hace una medición estimada y se compara con obras de similares características.

CAPÍTULO	PRESUPUESTO	PORCENTAJE
01_Actuaciones previas.	180.282,83 €	6 %
02_Movimiento de tierras.	305.892,81 €	10 %
03_Urbanización.	170.174,45 €	6 %
04_Red de saneamiento.	52.230,17 €	2 %
05_Cimentaciones.	372.910,56 €	12 %
06_Estructura.	536.999,32 €	18 %
07_Cubiertas.	379.795,82 €	13 %
08_Particiones interiores.	141.576,60 €	5 %
09_Revestimientos interiores.	98.990,64 €	3 %
10_Solados.	130.981,38 €	4 %
11_Carpinterías.	83.731,36 €	3 %
12_Instalación de fontanería.	54.771,00 €	2 %
13_Instalación de electricidad y domótica.	201.115,51 €	7 %
14_Instalación de protección contra incendios.	12.820,11 €	1 %
15_Instalación de climatización.	293.171,69 €	10 %
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA</b>	<b>3.015.444,25 €</b>	<b>100%</b>
16_Gestión de residuos.	200.314,25 €	6 %
17_Seguridad y salud.	120.188,55 €	4 %
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>3.335.947,05 €</b>	
GASTOS GENERALES 13%	433.673,12 €	
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	200.156,82 €	
<b>SUMA</b>	<b>3.969.776,99 €</b>	
IVA 21%	833.653,17 €	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>4.803.430,16 €</b>	

El Presupuesto total de Contrata asciende a CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS TRES MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS Y DIECISÉIS CENTIMOS.

Valladolid, septiembre de 2018