



P F G JULIO

2018

**Centro de promoción y desarrollo del automóvil
para Renault en la Avenida de
Madrid**

Valladolid

MEMORIA DESCRIPTIVA

Lucía González Arboleya

Tutor_ Salvador Mata Pérez

Cotutores _ Federico Rodríguez Cerro y Gamaliel López

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA	4
1. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA	4
2. ANÁLISIS	4
3. CONCEPTO	4
4. ESTRATEGIA DE PARCELA	5
5. LA TOPOGRAFÍA	5
6. LA SEDE	6
CUADROS DE SUPERFICIES Y OCUPACIÓN	7
MEMORIA CONSTRUCTIVA	8
1. SISTEMA ESTRUCTURAL	8
2. CIMENTACIÓN	8
3. ESTRUCTURA PORTANTE. SISTEMA ELESDOPA	8
ESTRUCTURA CAPARAZÓN	8
CONCEPTO MECÁNICO	9
MATERIALES	9
4. ENVOLVENTE	10
SUBSISTEMA DE FACHADA PERIMETRAL	10
SUBSISTEMA DE FACHADA EN PATIO	10
SUBSISTEMA DE CUBIERTA	10
SUBSISTEMA DE FORRADO DE PILARES ESTRUCTURALES METÁLICOS	11
SUBSISTEMA DE FORRADO DE PILARES ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN	11
SUBSISTEMA DE BURBUJAS	11
5. ACABADOS	12
SUBSISTEMA DE SOLADOS	12
SUBSISTEMA DE TRASDOSADOS Y PARTICIONES	12
SUBSISTEMA DE FALSOS TECHOS	13
CONCHA ACÚSTICA DE LA SALA DE PRESENTACIONES	13
6. INSTALACIONES	13
CUMPLIMIENTO DEL DB-SI	23
SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR	23
1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO	24
2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.	24
3. ESPACIOS OCULTOS. PASOS DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS	25
4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.	25
SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR	26
1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS.	26
2. CUBIERTAS	26
SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES	26
1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN	27
2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN	27
3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	29
4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	29
5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS	30
6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDO DE EVACUACIÓN	30
7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	31
8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO	31
9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO	32
SECCIÓN SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	32
1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	32
2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	35
SECCIÓN SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS	36
1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO	36
2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA	36
SECCIÓN SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	37
1. GENERALIDADES	37
2. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	37

3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES	37
4. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS	38
5. DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO	38
6. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO	38
CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA	39
SECCIÓN SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS	39
1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS	39
2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO	39
3. DESNIVELES.	39
4. ESCALERAS Y RAMPAS	40
5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES.	41
SECCIÓN SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO	41
1. IMPACTO	41
2. ATRAPAMIENTO	41
SECCIÓN SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS	41
1. APRISIONAMIENTO	41
SECCIÓN SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	42
1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN	42
2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	42
SECCIÓN SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN	43
1. ÁMBITO DE APLICACIÓN	43
2. CONDICIONES DE LOS GRADERÍOS PARA ESPECTADORES DE PIE	43
SECCIÓN SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	43
1. PISCINAS	43
2. POZOS Y DEPÓSITOS.	43
SECCIÓN SUA 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	43
1. ÁMBITO DE APLICACIÓN	43
2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	43
3. PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES	43
4. SEÑALIZACIÓN	43
SECCIÓN SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO	44
1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN	44
2. TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO	44
SECCIÓN SUA 9. ACCESIBILIDAD	44
1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD	44
2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD	44
RESUMEN DE PRESUPUESTO	46

Planos

Núm.	Cód.	Descripción
-	-	Portada
L 01	B01	Situación en Valladolid. Axonometría de entorno.
L 02	B02	Génesis del proyecto. Desarrollo de la idea
L 03	B03	Implantación. Sistemas generales.
L 04	B04	Forma y replanteo.
L 05	B05	Planta baja.
L 06	B06	Planta museo.
L 07	B07	Secciones transversales.
L 08	B08	Secciones generales.
L 09	B09	Elementos singulares y mobiliario.
L 10	E01	Sistema estructural Elesdopa.
L 11	E02	Plantas de cimentación y estructura planta de sótano.
L 12	E03	Estructura de planta baja y planta museo.
L 13	C01	Sección constructiva por pilar estructural 6 (A). Detalles constructivos.
L 14	C02	Sección constructiva por pilar estructural 6 (B). Detalles constructivos.
L 15	C03	Sección constructiva por pilar estructural 5. Detalles constructivos.
L 16	C04	Sección constructiva por pilar estructural 2. Detalles constructivos.
L 17	C05	Plantas constructivas y despiece de acabados.
L 18	C06	Axonometría constructiva.
L 19	I01	Cumplimiento de normativa DB SI + DB SUA.
L 20	I02	Redes de abastecimiento y saneamiento.
L 21	I03	Redes de geotermia y climatización.
L 22	I04	Red de climatización termoactiva.
L23	I05	Red eléctrica y sistemas de iluminación.
L24	I06	Coordinación de redes de instalaciones.

Memoria descriptiva

1. Antecedentes y condicionantes de partida

La finalidad de este documento es la descripción y justificación de las características generales de la obra, de las soluciones concretas adoptadas y de su adaptación a las condiciones urbanísticas de aplicación, así como el establecimiento de unas mediciones y presupuesto de las mismas, que posibiliten el propósito al que se destina el proyecto.

Emplazamiento y entorno físico

Emplazamiento Dirección: AV MADRID S/N

Localidad: VALLADOLID

C.P.: 47008

2. 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 una 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 sólo 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.

Es por todo esto que el proyecto parte del aislamiento, ya que no se encuentra ni en un ámbito de ciudad ni por completo en una zona agrícola, por lo que nos vemos obligados a configurar un nuevo paisaje.

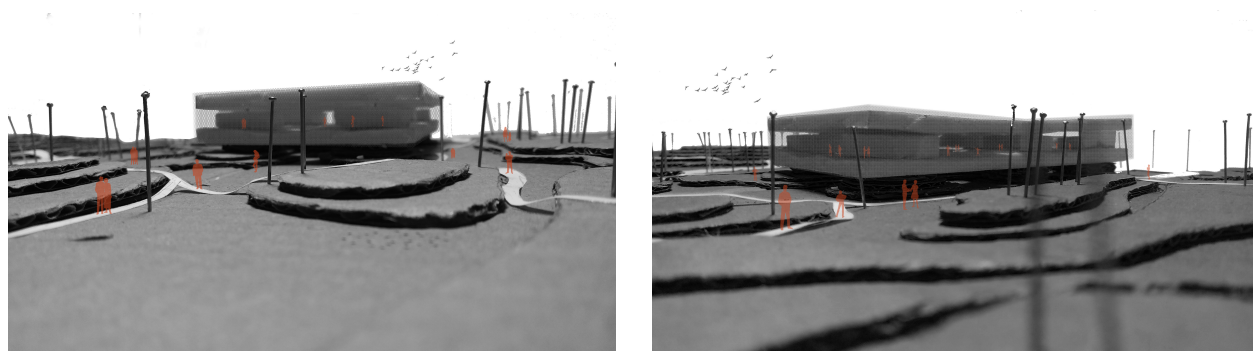
3. Concepto

La idea generadora del proyecto es la de crear un paisaje interior estimulante y sorprendente para el usuario, donde el principal atractivo sean los acontecimientos que se van sucediendo en la visita al edificio. Este paisaje, se contiene en una caja pura, de la que brota una topografía artificial tanto en suelo como en techo, que cobra todo el protagonismo frente a un horizonte infinito encuadrado por los grandes planos acristalados del perímetro.

A su vez, esta caja se levanta con respecto del nivel del suelo dejando una huella topográfica blanda, a modo de manto vegetal, que se extiende y coloniza toda la parcela con la misma estrategia, a modo de continuación del pinar de Jalón. Esta plaza cubierta es el refugio de múltiples actividades y la antesala de la visita. Así, se recupera un lugar de gran interés medioambiental, dejando atrás episodios anteriores en la zona de naves contaminadas por un material ahora

prohibido, la Uralita. La parcela se ofrece a la ciudad y al usuario, pudiendo dar lugar a múltiples actividades y escenas lúdicas.

Por su parte, la pista de pruebas se implanta como una cinta que se apoya y atraviesa la topografía creada, a modo de paseo por la parcela, discurriendo en paralelo a la Avenida Madrid y su dinamismo.



4. Estrategia de parcela

El emplazamiento propuesto es un solar de gran superficie, situado en la confluencia de dos vías rápidas de tráfico. Esto marca su carácter aislado y limita sus conexiones de manera clara.

La creación de una topografía interior al edificio y bajo el mismo, se extiende conquistando toda la parcela. Tras la limpieza de la parcela y eliminación de las cimentaciones existentes, se aprovecha el movimiento de tierras para crear elevaciones y depresiones, con suaves pendientes, generando una experiencia para el usuario. Un gran manto vegetal cubrirá la parcela, como continuación del pinar, implementando el valor ecológico de la zona. La plaza cubierta que se genera bajo el edificio, elevado sobre seis grandes pilares estructurales, se libera al uso urbano, y genera un espacio exterior pero cubierto, donde ocurrirán diferentes actividades.

Se crean también recorridos segregados por movilidad. Los coches circularán preeminentemente por el perímetro de la parcela, en tanto que los peatones y ciclistas podrán utilizar el espacio de la parcela libremente. La zona de aparcamiento se propone al aire libre, evitando sistemas extra de ventilación forzada. En la plaza cubierta existen una serie de dársenas de recepción de visitantes, o bien para visitas más grandes, o bien para usuarios con dificultades de movilidad,

La entrada rodada a la parcela se propone por su frente sur, en una raqueta ya existente en la carretera de Zamora, siendo necesario así sólo un puesto de control de seguridad. En cambio, los recorridos peatonales son variados y cruzan libremente la parcela, conectando todos sus frentes. Por otro lado, se propone una pasarela por encima de la carretera Madrid y las vías del tren, para su desarrollo futuro.

Dada la existencia de un gran pinar al sur de la parcela propuesta, se propone recuperar el suelo de la antigua fábrica de Uralita, donde hoy restan las cimentaciones de las naves, devolviéndole su valor ecológico. Para ello, se propone plantar de manera estratégica un gran número de especies típicas de la zona, tales como pinos y chopos, creando una densa masa arbórea que envuelve al edificio y devuelve a la ciudad una gran extensión de parque abierto al ciudadano.

5. La topografía

Las 13 hectáreas que ocupa el solar obligan a reflexionar sobre cómo urbanizarlo. Es más difícil proponer una urbanización en detalle, con lo que se opta por una idea totalizante de crear un manto vegetal topográfico, que emergiendo de debajo del edificio se extiende como un tapiz por toda la parcela. En concordancia con la idea del proyecto de generar un paisaje interior, se genera también un paisaje en la parcela con una serie de montículos y depresiones que crean un parque al sur del Plan Parcial de la Florida, conectándolo con el pinar de Jalón al sur.

Diferentes escenas van apareciendo según se recorre la parcela, correspondientes a diferentes actividades: desde anfiteatros escalonados bajo árboles que permiten contemplar los modelos que pasan por la pista de pruebas hasta zonas ajardinadas, llamadas respiraderos, con especies vegetales florales y aromáticas que requieren un cuidado más intensivo.

Gracias a la topografía y a la gran superficie de pinos propuesta, se genera un corredor verde separado del pinar de Jalón por la avenida de Zamora.

6. La sede

El edificio se implanta en el cuadrante noroeste de la parcela, evitando posicionarse de manera central para no residualizar el resto de la parcela, e integrarse mejor. Al acercarse al borde de la Avenida Madrid se pretende generar vistas hacia el ferrocarril, así como utilizar ese borde para trazar una de las vías de servicio y que interrumpa lo menos posible en cruces innecesarios por medio de la parcela. El carácter horizontal del Centro de promoción y desarrollo responde a la extensión del solar, que deja gran libertad a la hora de desarrollar todo el programa en poco más de una planta.

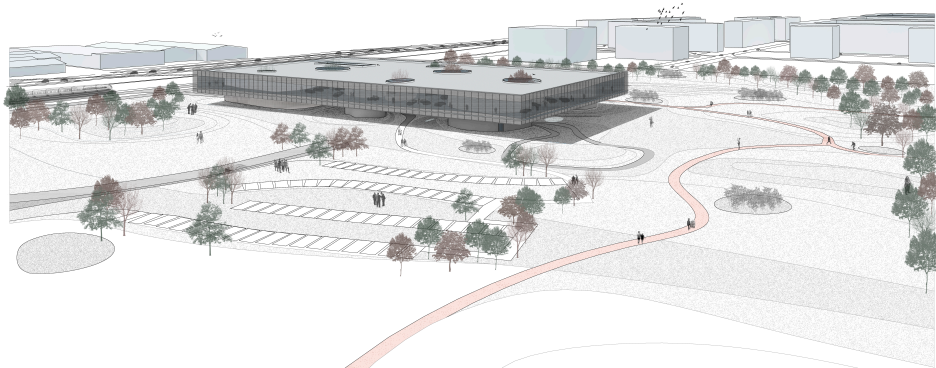
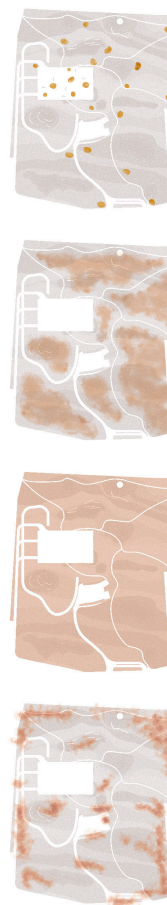
Esta planta, la planta noble del edificio, se eleva sobre 6 grandes pilares estructurales intercalados con patios. Todo el interior se asemeja a una cueva tallada, por lo que el suelo y el techo son protagonistas del recorrido. Se generan una serie de mesetas horizontales en una topografía interior de pendientes suaves, como expresión máxima de movilidad y dinamismo.

Por niveles, del más bajo al más alto, encontramos a cota -5,00m, en el sótano, el taller de reparación de vehículos, que conecta con la pista de pruebas para poder llevar los modelos directamente por dentro del edificio. Se encuentra aquí también el cuarto de instalaciones. La pista de pruebas discurre en túnel bajo el edificio, y su techo está perforado por diversos lucernarios que aportan luz al paso de los vehículos, así como por dos de los patios del edificio, que llegan a este nivel, emergiendo en planta baja también y continuando hasta la cubierta.

En la planta baja, la plaza abierta, se genera un espacio libre con techo, desde el cual se accede al nivel del centro por dos de los grandes pilares estructurales. También encontramos aquí la cocina del restaurante, así como una zona de llegada de visitantes y personas con movilidad reducida. En otro de los grandes pilares, se encuentra la zona de karts para niños, orientada a las visitas escolares y de familias. Por medio de esta plaza también se puede acceder al recorrido de exposiciones temporales, por medio de uno de los espacios, que tiene una rampa perimetral que forma parte del recorrido expositivo.

En la planta del museo, además de la zona de exposiciones y simulación, encontramos numerosos espacios polivalentes disponibles para albergar diversos eventos. Una tienda y un guardarropa completan los servicios necesarios para el museo. Además, existe una gran sala de presentaciones con equipos de proyección. El restaurante se desarrolla en esta planta, conectándose con la baja por un montaplatos. La cafetería también se encuentra al lado del restaurante, pero en una disposición más fluida e informal. Por último, la zona de administración con su archivo se encuentra en la cara norte del edificio, complementada con unas burbujas-mueble, con espacios de trabajo de diverso tipo.

A la cubierta se accede por medio de la doble fachada invernadero, para mantenimiento. La cubierta se inunda de agua a modo de aljibe, para captar el agua de lluvia y reutilizarla para el riego.



Cuadros de superficies y ocupación

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

La medición de áreas establecida tiene únicamente en cuenta la proyección horizontal a cota cero de los elementos proyectados, a fin de mostrar el aprovechamiento y urbanización de la totalidad de la superficie del proyecto, es decir, una superficie de aproximadamente 13 hectáreas.

CUADRO DE SUPERFICIES Y OCUPACIÓN			
PLANTA SÓTANO (-4,00m)			
ZONA	Superficie (m ²)	Ocupación (pax)	M ² /persona
Taller	292.00	6	1.10 x trabajador
Vestuarios Taller	19.45	10	2
Recogida De Residuos	3.55	-	-
Montacoches	17.40	-	-
Zona De Salida De Pista	140.60	-	-
Instalaciones	164.00	-	-
Pista De Pruebas	861.80	-	-
Respiradero 1	75.95	-	-
Respiradero 4	101.00	-	-
Total Superf. Útil		1202.79m ²	
Total Superf. Construida		1407.6900	

PLANTA BAJA (+0,00m)			
ZONA	Superficie (m ²)	Ocupación (pax)	M ² /persona
Cocina	280.00	28	10
Aseo Cocina	4.50	2	3
Vestuario Cocina	12.75	7	2
Almacenam. Cocina	53.15	-	-
Aseos Visitantes	28.00	9	3
Aseos Acceso	24.00	8	3
Almacén	20.00	-	-
Expo. Temporales	369.85	185	2
Acceso	461.45	230	2
Dársena Visitantes	295.70	-	-
Espacio Libre Exterior	5000.00	-	-
Anfiteatro Cubierto	160.00	80	2
Total Superf. Útil	1602.00 m ²		
Total Superf. Construida	7793.00 m ²		

PLANTA MUSEO (+5,50)			
ZONA	Superficie (m ²)	Ocupación (pax)	M ² /persona
Foyer Acceso	241.50	110	2
Guardarropa	37.00	-	-
Tienda	37.00	8	5
Patio Mineral	169.25	-	-
Aseos Acceso	24.00	8	3
Administración	294.00	30	10
Archivo	48.71	2	40
Respiradero 1	91.00	-	-
Aseos Administración	28.00	9	3
Vestuarios	30.00	15	2
Anfiteatro Descanso	160.00	320	2
Cafetería	422.00	285	1/1.5
Aseos Cafetería	18.31	7	3
Patio	28.60	-	-
Patio	20.40	-	-
Exposición Modelos Antiguos	1930.70	900	2
Exposición Modelos Futuro	550.00	200	2
Sala Simulación	61.19	20	2
Simuladores individuales	66.15	4	2
Patio	72.60	-	-
Sala Presentaciones	280.00	100	1 pax/asiento
Foyer Sala Presentac.	137.35	70.00	2
Patio	44.40	-	-
Exposiciones Temporales	283.00	130	2
Patio	90.55	-	-
Circulaciones	1020.25	-	-
Total Superf. Útil		7021	
Total Superf. Construida		7793	

Memoria constructiva

1. Sistema estructural

La estructura del edificio está ejecutada en su mayoría en hormigón armado, utilizando un HA-35 en vista de las luces que es necesario salvar. Esta decisión, combinada con diámetros mayores de armaduras y con la existencia de vuelos, permite salvar luces de hasta 30 metros. Se combina en dos puntos con muros calados ejecutados a base de pilares metálicos tubulares, decisión tomada no por criterio estructural, si no por formalizar el concepto de muro translúcido, generado en fase de idea. Para ejecutar las juntas de dilatación de la estructura y evitar generar ménsulas entre los apoyos, se utilizan pasadores a cortante tipo HALFEN (ver planos de estructura), que dividen el edificio en 6 zonas, absorbiendo las dilataciones térmicas que se puedan producir.

2. Cimentación

La cimentación del edificio es, en general, a base de zapatas corridas de hormigón armado, en la base de los grandes pilares estructurales. Dado que solo uno de estos pilares baja hasta el sótano (el pilar Estructural 1), existen dos niveles de cimentación, uno a -1,50m y otro a -5,50m. Las zapatas corridas tienen una dimensión de 4,00 x 1,50, a las cuales se transmiten las cargas desde los muros de 40cm que conforman la estructura vertical.

En el pilar estructural 2, formado por una serie de pilares metálicos de sección cerrada, el sistema de cimentación planteado es realizado mediante zapata corrida de hormigón de las mismas dimensiones, con sistema de unión a estructura metálica mediante placa de apoyo y anclajes en la cabeza del murete.

En el pilar estructural 1, la cimentación corrida de los muros estructurales se une con la cimentación de los muros de sótano perimetrales, siendo esta de dimensiones 2,50 x 1,50.

Existen también seis zapatas centradas aisladas bajo los pilares que sujetan la losa del túnel del sótano, de dimensiones 2,00 x 1,00 x 1,00. Estructura portante. sistema ELESDDOPA

3. Estructura portante. Sistema ELESDDOPA

La gran caja flotante, tallada por un paisaje interior, es la imagen del proyecto. Se crea una promenade ondulante en todo el perímetro del proyecto, suave y continua, que va dejando que se intuyan y descubran las diferentes escenas del interior.

Para crear constructivamente esta idea de losa ondulante con sección variable, fue necesario investigar en profundidad qué sistemas estructurales respondían a este condicionante. Además, dado que en el interior se dan espacios muy libres y poco compartimentados, con volúmenes singulares, era necesario responder a una necesidad de salvar grandes luces con pocos apoyos, pero de gran inercia.

Esta caja flotante se apoya en 6 grandes pilares estructurales con una gran inercia. Estos están formados en su perímetro por muros macizos de hormigón armado reforzados a punzonamiento con ábacos en la losa conforma la estructura vertical del proyecto, generando por su forma y disposición diferentes recorridos y diferentes espacios para las diversas necesidades.

Pilar Estructural 1_ Mundo cartesiano. Zona de administración y taller en sótano

Pilar Estructural 2_ Zona de restaurante, cocina y cafetería. Dialoga entre los dos mundos

Pilar Estructural 3_ Zona de acceso. Dialoga entre los dos mundos

Pilar Estructural 4_ Mundo ameboide. Sala de simulación y control

Pilar Estructural 5_ Mundo ameboide. Exposiciones temporales

Pilar Estructural 6_ Mundo ameboide. Sala de proyecciones y presentaciones

ESTRUCTURA CAPARAZÓN

El sistema ELESDDOPA permite generar cualquier forma para la estructura, consiguiendo grandes secciones

resistentes con un 30% menos de material. Se trata de una manera de generar paramentos de doble pared de hormigón armado mediante el empleo de soportes de poliestireno expandido, sobre los que se adosan las armaduras de acero en cada cara y proyectando posteriormente hormigón en ambas caras, recubriendo las armaduras y conformando de esta manera el paramento.

CONCEPTO MECÁNICO

La filosofía del elemento constructivo es conseguir un mayor momento de inercia del elemento con un menor gasto material mediante la doble pared. La deflexión de una estructura bajo carga es más pequeño para momentos más altos de área. Por lo tanto, los muros de ELESDOPA se deforman menos que las paredes tradicionales cuando se aplica una carga.

El principio de optimizar el momento de inercia de un elemento se ha utilizado en otros campos de la ingeniería. Un ejemplo es el I-Beam, usado en construcciones de acero y vías para trenes. La patente de ELESDOPA aplica el mismo concepto físico a muros de hormigón.

Al tener momentos de inercia más altos, se pueden cubrir mayores luces. Por lo tanto, se pueden salvar grandes luces sin necesidad de pilares intermedios para apoyar la estructura.

Con este sistema de hormigón los paramentos verticales y horizontales son a la vez estructura y cerramiento, con el aislamiento térmico en el interior, lo que permite eliminar los acabados y eso supone un abaratamiento sustancial de los costes de ejecución de la obra.

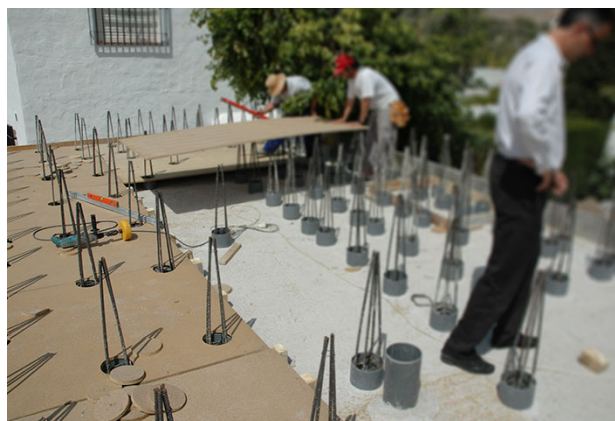
El hormigón queda desnudo, en paredes, suelos y techos. También se reducen los costes energéticos gracias al gran aislamiento continuo. Hay que disponer de ábacos en los encuentros de los muros estructurales con las placas; estos son los elementos a tener en cuenta por los puentes térmicos, ya que las llaves o conectores tienen poca superficie y el CTE los desprecia por tener menos de 20 cm². En cualquier caso los ensayos termográficos realizados al elemento indican que existe una disipación de la temperatura en la superficie en contacto con las llaves, no actuando la transmisión de modo lineal. Por si acaso, se ha forrado el techo de la plaza abierta, en su totalidad con un aislamiento continuo, revestido en hormigón, para evitar puentes térmicos en los cantos de forjado.

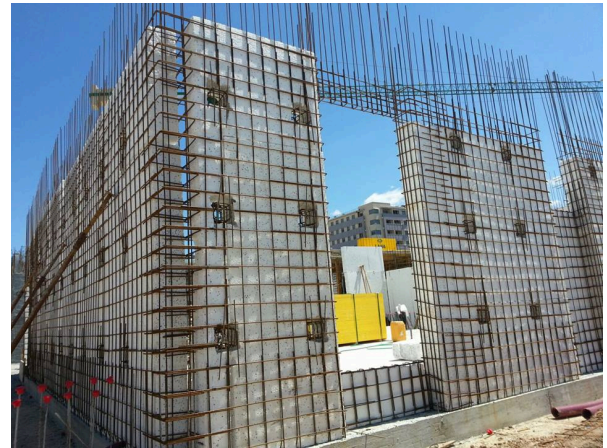
El sistema también ha permitido eliminar los pilares y dar total continuidad en el espacio interior. En la cubierta y el suelo, la losa ELESDOPA es de espesor variable, evitando el paralelismo entre suelo y techo, que además acústicamente no conviene.

El hormigón, piedra artificial de nuestro tiempo, tiene además un valor simbólico. La desnudez de esta piedra contemporánea habla de sinceridad constructiva y de sobriedad. Valores atemporales que llevan a purificar la arquitectura de ornamento y permitir solo a la luz afectar a los espacios.

MATERIALES

Los materiales utilizados en la estructura, y al ser vistas en los acabados, no son nada fuera de lo común: **hormigón con gunita, acero B-500-S y poliestireno expandido**, pudiendo utilizar XPS reciclado. El soporte, usualmente hecho de XPS, puede estar hecho de otros materiales extraídos y fabricados localmente con el fin de minimizar los costos y la energía gastada en su transporte. Este sistema también permite prescindir en la mayoría de los casos de otros acabados por lo que tanto la construcción resulta muy económica 480 €/m² construido y un mantenimiento prácticamente nulo.





4. Envoltente

SUBSISTEMA DE FACHADA PERIMETRAL

El sistema de fachada utilizado es similar en todo el edificio, buscando un acabado similar a base de una doble piel, de vidrio en la cara más interna y de malla de aluminio anodizada deployée en la externa, cuya densidad de perforaciones va variando en función de la orientación. De esta manera, se consigue un acabado continuo, pero que atiende a la problemática de la orientación y la radiación solar, variable en cada fachada.

Este sistema de invernadero, por el que discurre una pasarela tipo tramex por la cual se podrá acceder a cubierta para labores de mantenimiento, está sustentado por una subestructura de pletinas de acero de 15mm y de inercia variable, soldadas entre sí. Las bandejas de metal deployée 2500x1200mm generan la base sobre la que se ancla la malla deployée.

La fachada del museo es en todo su perímetro acristalada y está formada por el Vidrio SGG CONTRAFLAM®. Una gama de vidrio de total aislamiento, de seguridad y resistente al fuego que ofrece de 30-120 minutos de integridad y aislamiento. Es robusto y estable en el manejo de UV. Cuando se expone al fuego el gel intumescente entre las capas se vuelve opaco y se expande para formar un escudo térmico totalmente aislante, reduciendo la transmisión de calor por radiación y conducción para un máximo de 120 minutos. Se puede utilizar tanto en exterior como interior.

SUBSISTEMA DE FACHADA EN PATIO

Los patios abocinados se cierran con carpintería con rotura de puente térmico de aluminio, y vidrios CLIMALIT de 6+12+6, que poligonalmente en paños de 1m cierran el espacio [ver detalle en secciones constructivas]. Las carpinterías se anclan por el exterior de los forjados, inclinadas apoyándose en los cantos de los forjados con perfiles angulares para que quede enrasada con el *coating* de GRFC proyectado con malla de fibra de vidrio sobre aislamiento de poliestireno extruido de 8cm (aislamiento exterior tipo SATE como complemento al aislamiento propio de la patente ELES DOPA), que es el acabado del canto de los forjados. Están divididas a una altura de 1m, a modo de barandilla conformada por la parte fija de la carpintería, y se puede abrir su marco superior para obtener ventilación natural.

SUBSISTEMA DE CUBIERTA

Se propone una cubierta plana inundada, de pendiente 0%. Es un tipo de techumbre no transitable, donde se utiliza el agua en masa para conseguir un mejor aislamiento térmico. El agua sirve de carga para evitar el viento a succión y protege las membranas impermeabilizantes necesarias. Debido a la evaporación del agua, se debe disponer de alimentación continua, así como efectuar el mantenimiento del agua para evitar la aparición de algas. Para evitar cargas más altas que las de diseño, el sistema de evacuación se equipa con rebosaderos que limitan el nivel del agua a 15cm. El almacenamiento de agua se utiliza también como aljibe y para alimentar la red de riego, contribuyendo ahorro económico.

Para asegurar el cumplimiento del CTE, aún sin presencia de agua, se instalará una capa de poliestireno expandido de espesor 10cm con barrera de vapor bajo la impermeabilización de la cubierta, complementando al aislamiento propio

del sistema ELESDOPA.

El problema que se presenta, más gravemente en verano, es la posible evaporación de agua y falta de precipitaciones. La reposición forzada dispone de un interruptor de nivel tipo diapasón (Nivoswitch R-400 EX, imagen nº 17), configurado de modo que, cuando la sonda se encuentra sumergida en agua el interruptor permanece abierto, y a medida que el nivel baja y queda expuesto al aire libre, se cierra el circuito y de inmediato la electroválvula servocomandada de 2 vías, que se activa para alimentar la cubierta mediante la red de agua pública hasta conseguir el nivel, marcado por el sensor. Referente a la alimentación de agua, ésta se realiza mediante una embocadura situada por debajo de los 7 centímetros. Debido a que el nivel límite es bajo, la mejor solución es obtener dicha impulsión por una boquilla de fondo fabricada en material plástico ABS y tornillería en acero inoxidable.

El tipo de electroválvula elegido es una M&M D224DBK con una bobina del mismo fabricante mod. 7700 de funcionamiento 220 V 50Hz. Se trata de una llave de configuración normalmente cerrada, con el piloto de acero inoxidable y el cuerpo de latón (CW617N). También se debe considerar la posibilidad de realizar un vaciado completo del estanque, ya sea para tareas de reparación o de sustitución. Se precisa, por lo tanto, la instalación de sumideros con tapón de accionamiento manual, que permitan la abertura de éstos para conseguir la evacuación deseada. Para cumplir con esta función se ha elegido un sumidero circular de 270 milímetros de diámetro y rejilla de material plástico ABS, salida inferior con tapón. Para asegurar la hermeticidad se debe aplicar doble lámina impermeable de PVC de espesor 1,5mm, ya que así se minimiza la presencia de juntas que serán termofusionadas. Asimismo, para asegurar la ausencia de zonas de encuentro de dos uniones, la disposición de las membranas será paralela, solapadas de manera que la junta superior quede en el eje de la lámina inferior. La lámina seleccionada es la Sika Sarnafil® TG 66-15 especial para cubiertas con protección pesada y de espesor 1,5 milímetros. Otro punto crítico es el encuentro con el paramento vertical del estanque. Por obligatoriedad, la membrana se instalará en el eje perpendicular al forjado, hasta 10 centímetros por encima de la línea de flotación máxima, marcada por los elementos de evacuación. Ya que los límites de la lámina impermeable son conflictivos, éstos se protegerán con una lámina doblada de zinc, que evitará el desgaste prematuro y asegurará el pegado a la pared.

Por último, se debe controlar el crecimiento de algas en el agua, ya que al estar estancada y sometida a temperaturas altas, la proliferación de éstas se acentúa considerablemente. Se opta por el sistema de ondas ultrasónicas, que inhiben el crecimiento y la expansión de las talofitas de Rain Bird, llamado Sistema de Control de Algas (modelo RB ACS 400), con un radio de alcance de 122 metros, por lo que se disponen varios. Con este método se reducen los costos laborales, ya que el procedimiento es autónomo y no precisa de un período de control a corto plazo, y además elimina aplicaciones químicas. El soporte tanto del emisor de ultrasonidos, como del interruptor de nivel, es una chapa doblada de acero inoxidable y tornillería de acero inoxidable, sujeción sellada con silicona estructural. La cubierta aljibe retiene aguas pluviales para su posterior uso para el riego.

SUBSISTEMA DE FORRADO DE PILARES ESTRUCTURALES METÁLICOS

En los pilares estructurales 2 y 3 (cocina/restaurante y acceso), la estructura que se utiliza es la de pilares metálicos tubulares 200x200mm, de sección cuadrada. El cerramiento de estos pilares de doble piel es a base de policarbonato celular translúcido, que deja intuir las actividades que ocurren dentro de los pilares. Este cerramiento de policarbonato se monta sobre una subestructura de montantes verticales anclados a la estructura metálica, con dos bastidores horizontales al pie y en la cabeza de los pilares, para evitar líneas horizontales en esta fachada. Al interior, se utiliza policarbonato de capa simple (3 cm.), y al exterior de triple capa (9 cm.), por razones de aislamiento térmico.

SUBSISTEMA DE FORRADO DE PILARES ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN

Para aislar los grandes pilares estructurales térmicamente, se utiliza una subestructura metálica formada por Panel ALUCOBOND Plus, compuesto por dos chapas de cubierta de aluminio de 0,5mm y un núcleo mineral de 2mm con unas dimensiones 1500x4500x3mm (anchoxlargoxespesor) acabado *NaturAL reflection*, sujeto mediante perfil vertical metálico en forma de T anclado este a su vez a una perfilaría de doble dirección conformada LF80.5 anclado al muro cada 75 cm. Entre los perfiles conformados se coloca un panel rígido de lana de roca ISOVER, no hidrófilo revestido por la cara interior con papel, espesor 7cm. Compartimentación

SUBSISTEMA DE BURBUJAS

El sistema seguido en el edificio de crear un espacio interior implica que sea un espacio continuo sin compartimentaciones de gran escala. Por ello, únicamente se crean burbujas a pequeña escala a lo largo del museo para

crear ambientes más específicos como la de la sala de proyecciones, la sala de descanso, la sala de brainstorming, el guardarropas...

Estos elementos están formados por una estructura de perfiles tubulares cuadrados de acero 200 mm. x200 mm. X espesor 7 mm, soldados entre sí, a los que se ancla una malla metálica de simple torsión. En la sala de proyección y en la sala de brainstorming se incorpora además un metacrilato al interior, por problemas acústicos.

5. Acabados

El hormigón queda desnudo, en paredes, suelos y techos, en el interior del museo. Se pulen sus caras vistas para evitar resaltos que puedan dificultar la movilidad en el edificio, acorde con los criterios de resbaladicidad del CTE. Se trata de un hormigón coloreado en blanco grisáceo que genera una envolvente continua.

En la sala de presentaciones se opta por un forrado completo por razones acústicas, descrito más adelante. En baños y cuartos húmedos se opta por un revoco de hormigón proyectado pulido de alta transpirabilidad con barrera de vapor. En cuanto al restaurante y la cocina, se utilizan paneles de policarbonato celular de triple capa 40/500mm, translucido con subestructura metálica anclada a estructura principal, descrito más adelante.

SUBSISTEMA DE SOLADOS

El proyecto plantea cinco tipos principales de acabados de suelo:

- En la planta del museo (tanto en suelo como en techo), se parte del hormigón grisáceo que forma la estructura y se pule, suavizándolo para que las suaves pendientes sean continuas y no queden aristas vivas. Quedando así un hormigón pulido visto que permite abaratar costes de acabados y simplificar materiales.
- En los baños y las zonas húmedas, se dispone de un suelo de baldosa cerámica 375x375x20mm ston-ker modelo microcemento color gris colocada con adhesivo cementoso para fijar las baldosas a la capa de mortero de regulación de 3cm de espesor, sobre lámina impermeable para evitar el paso de la humedad.
- Tanto en las zonas interiores visitables de la planta baja como en el taller del sótano, se acondiciona una solera aislada del terreno mediante cavitis, a modo de forjado ventilado. Encima de la capa de compresión de los cavitis se dispone de aislamiento rígido. Esta solera también se pule.
- Mientras que en las zonas no visitables al público de la planta baja como en el túnel y el cuarto de instalaciones del sótano, se dispone una solera sin aislar, directamente contra el terreno. Esta solera también se pule.
- En las vías rodadas de la parcela se dispondrá un pavimento drenante “Llosa IIIa” de Breinco Bluefuture, un pavimento sólido que al mismo tiempo mantiene el aspecto natural. Se trata de una pieza que crea una superficie de césped a la vez que soporta las cargas de vehículos. Se crea una rejilla de césped de 5cm. de ancho que envuelve las islas de hormigón (5 x 5cm.) y aporta la estabilidad fundamental a la losa. También, combate la erosión del terreno causada por los efectos del tráfico, el agua y el viento y evita el arrastre de la vegetación proporcionando un excelente drenaje a través de sus huecos.

SUBSISTEMA DE TRASDOSADOS Y PARTICIONES

El sistema desarrollado en el edificio permite no tener que realizar apenas trasdosados a la estructura. En vestíbulos de independencia y cerramientos de patinillos se realizan particiones con placa de yeso laminado *Knauf Diamant DFN1L*. Dimensiones 1200x3000x12,5mm sobre perfilaría vertical montante interior *Knauf C100/50/0,60 - Z* 140g/m² cada 40cm. En su interior alberga un panel rígido de lana de roca ISOVER, no hidrófilo revestido por la cara interior con papel kraft que actúa como barrera de vapor, espesor 7cm

Los tabiques de baños, vestuarios y zonas interiores de los núcleos se realizan con dobleplaca de yeso laminado *Knauf Diamant DFN1L*. Dimensiones 1200x3000x12,5mm sobre perfilaría vertical de montante interior *Knauf C70/40/0,60 - Z* 140g/m² cada 40cm. Se conforman así tabiques de 26cm de espesor por los que se permite el paso de instalaciones.

Dentro de los aseos, se utilizan cabinas sanitarias modelo VIENA de IT-SISTEMAS formada por tablero compacto fenólico de 12,5 mm de espesor con dos caras decorativas, al exterior de aluminio y al interior fenólico, altura 2020mm incluidas las patas regulables de acero inoxidable. Ancho variable en este caso 85 cm, con pernios de auto-cierre de gran resistencia Tf03. Hoja de puerta de 1800 x 600 mm (estándar) y 1800 x 800 mm (discapacitados). Cornisa superior de sección circular de Ø25mm de acero inoxidable para el arrostramiento de montantes. Perfiles en U para sujeción a

paramentos en obra en acero inoxidable.

En la zona de administración y el archivo, se utilizan tabiques de vidrio SGG STADIP PROTECT PIRAXENA. Es un vidrio compuesto por dos hoja de vidrio impreso PIXARENA, que permite asociar la traslucidez de un vidrio impreso con las prestaciones de seguridad de un vidrio laminado. Ambos vidrios están unidos por dos láminas de PVB Silence de 0,38 mm de espesor. De fácil mantenimiento y alta resistencia, adecuado tanto para espacios exteriores como interiores. Presenta alta seguridad en caso de rotura, ya que los cristales quedan adheridos a la lámina de PVB.

SUBSISTEMA DE FALSOS TECHOS

La totalidad de los falsos techos del proyecto, que aparecen en cocina y baños únicamente, son a base de perfilaría de aluminio de espesor 3 mm. En baños, se utiliza un acabado continuo a base de placa de yeso laminado con perfilaría de aluminio de espesor de 3mm y doble placa de yeso laminado, variando la altura libre en función de las necesidades del espacio, mientras que en la zona de la cocina, se configura a base de bandejas de rejilla de acero electrosoldada tipo Tramex vista. Las instalaciones quedan así vistas.

Este mismo sistema se utilizada para conducir las instalaciones por las bandejas perimetrales.

CONCHA ACÚSTICA DE LA SALA DE PRESENTACIONES

En la sala de presentaciones, se diseña un sistema de conchas acústicas curvadas descolgadas de la estructura, entre las cuales se instalan los equipos de iluminación y proyección necesarios. Se descuelgan mediante una subestructura metálica a base de perfiles tubulares a los que se anclan cables de acero anclados directamente al forjado mediante perfiles angulares. Estas conchas acústicas tienen acabado en madera de roble, al igual que el trasdosado de los paramentos y la subestructura del graderío, forrados también con paneles DANOSA ACUSTIDAN 16/4 en rollos de 6x1m.

6. Instalaciones

6.1 ABASTECIMIENTO

El objetivo del trazado de esta red es el de satisfacer las necesidades de agua fría y caliente en aquellos puntos del edificio que así lo requieran, pero sin renunciar a unas condiciones de confort y salubridad necesarias, como pueden ser la inexistencia de ruidos en tuberías, presión y caudal adecuados en salidas y pureza del agua conducida.

Por ello se hace obligatorio el realizar un diseño de la red bajo unos criterios que permitan estas condiciones. Al ser la presión inicial insuficiente, se hace necesaria la colocación de un grupo de presión, para mantener una presión adecuada en cada punto de la toma. Por lo tanto en la acometida de agua se tendrá en cuenta los elementos y disposiciones constructivas prescritas por la empresa suministradora.

Se trata de abastecer al edificio de agua fría y agua caliente sanitaria para el adecuado desarrollo de actividades en su interior. La acometida de agua se efectuará desde la red Municipal de abastecimiento, que pasa por el límite del terreno objeto de proyecto. Se abastecerá también la red de extinción de incendios y climatización.

Se dotará al edificio de una red de agua fría sanitaria, una de agua caliente sanitaria, otra red para la extinción de incendios que alimentará las BIEs y los rociadores automáticos y otra para la climatización por agua. Las tuberías generales y los montantes se ejecutarán en polibutileno y las derivaciones a locales húmedos y aparatos terminales en polietileno reticulado. Las dimensiones de los elementos de la red permitirán el abastecimiento de agua fría y caliente sanitaria a las distintas dependencias.

6.1.1 CONDICIONES MÍNIMAS DEL SUMINISTRO

Caudal instantáneo mínimo de agua fría para cada tipo de aparato [dm³/s]:

Lavabo - **0.10**

Inodoro con cisterna - **0.10**

Ducha - **0.20**

Fregadero no doméstico - **0.30**

Lavavajillas industrial - **0.25**

Lavavajillas doméstico - **0.15**

Lavadora industrial - **0.60**

Grifo aislado - **0.15**

Grifo garaje - **0.20**

Urinario - **0.04**

6.1.2 PRESIONES MÍNIMAS Y MÁXIMAS

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- **100 KPa** para grifos comunes.
- **150 KPa** para fluxores y calentadores.

En el caso de las presiones máximas, se debe establecer un dimensionado para que en ningún momento se sobrepasen los **500 KPa**, según normativas del Código Técnico de la Edificación.

6.1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED

El abastecimiento general del edificio se hace a través de una acometida conectada a la red municipal de agua potable de la ciudad; dicha acometida se sitúa a más de 1,50 metros de profundidad para evitar el riesgo de heladas. Después de la llave de toma y la llave de paso se llega a un contador general, único contador puesto que no hay que diferenciar propietarios. Se utiliza un grupo de presión para elevar el agua a las distintas plantas.

Material empleado_ Se ha optado por el polietileno para la acometida y la instalación general interior y por el polibutileno para las derivaciones individuales; los codos y derivaciones serán de piezas especiales de PVC. Se dispondrá de llave de corte en cada local, cuarto húmedo y aparato. La distribución de las tuberías discurrirá vista, alojadas en bandejas técnicas. Las que circulen en los recodos por el exterior o espacios no climatizados se aislarán exteriormente con coquillas de espuma elastómera aislada en aluminio. En el resto de las zonas se armarán con coquilla de poliestireno tipo "Armaflex" en color azul para la red de agua fría y color rojo para la red de agua caliente.

6.1.4 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE AFS

En función de los parámetros de suministro de caudal y presión correspondientes a la localidad, y según el uso del edificio para el abastecimiento de AFS se ha optado por un esquema de depósito auxiliar y grupo de presión.

_Acometida: La instalación de agua fría para abastecimiento al edificio se inicia en una acometida de agua procedente de la red de abastecimiento exterior en el límite de la parcela. Se distinguen los siguientes elementos:

1. **Llave de toma:** Abre paso del depósito general a la acometida de la instalación. Es conveniente porque permite hacer tomas en la red y maniobras en la acometida sin dejar de estar en servicio la tubería.
2. **Arqueta de registro:** Situada junto al edificio, en la vía pública, pudiendo registrar sólo personal autorizado.
3. **Ramal de acometida:** Enlaza la instalación general con la tubería de distribución del edificio. Consta de perforación y fijación de la llave de toma sobre la tubería hasta la arqueta con llave de registro y tubería hasta conectar con la llave de paso general del edificio.

_Instalación interior general: Una vez dentro de la parcela se disponen:

1. **Llave de corte general:** Situada en un cuarto de instalaciones de la planta sótano en un armario fácilmente accesible, ya que sí es manipulable por los usuarios.
2. **Tubo de alimentación:** Enlaza la llave de paso general con el contador general. Su longitud es la imprescindible y será visto en todo su recorrido para que sea fácilmente registrable.
3. **Contador general:** Elemento de medición del consumo de agua. Antes y después del mismo se dispondrán llaves de paso que permitirán el cambio del mismo sin que se produzcan fugas de agua. Irá en una arqueta empotrada en la pared y registrable, de las dimensiones que indique la compañía suministradora.
4. **Llave anti-retorno:** Impide el retroceso del agua e irá colocada justo después del contador general y a continuación una llave de paso para facilitar las reparaciones.
5. **Depósito acumulador**
6. **Grupo de presión**

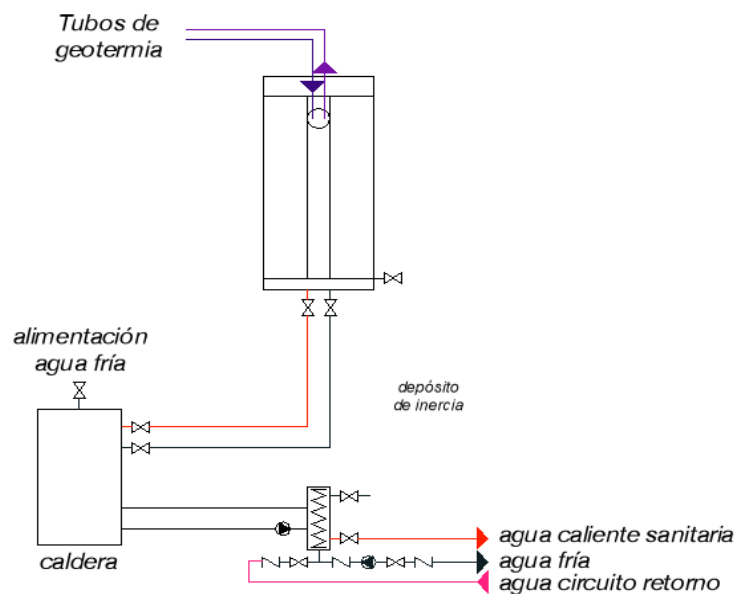
Esquema de la instalación interior

1. *Tubos ascendentes o montantes:* Llevarán el agua a las distintas plantas. Tendrán una válvula de seguridad antiarriete y una llave de vaciado a pie de montante.
2. *Derivaciones horizontales:* Recorren el suelo o techo, según esquemas de la instalación, de forma oculta por falsos techos o suelo técnico, pasando por zonas comunes y conducen a la acometida de cada local húmedo. La disposición de elementos de regulación se refleja en el plano.
3. *Llave de paso particular:* Llave de compuerta próxima a la entrada de cada cuarto húmedo.
4. *Derivaciones particulares:* Son las de cada aparato, los cuales tendrán su propia llave de corte.

6.1.5 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE ACS

Contará con una caldera para producción de agua caliente sanitaria y otras dos para calefacción que servirá a los almacenes y las zonas de uso público y estancias privadas del edificio. El edificio, por esta duplicidad de calderas, permite una sectorización por módulos del mismo, para evitar grandes recorridos de la instalación que supondría pérdidas de temperatura y de presión.

El sistema de producción de agua caliente centralizado, igual que sucederá en la climatización, es mucho más eficiente energéticamente que la solución de calderas individuales. Las redes de agua fría y agua caliente se dispondrán a una distancia mayor de 30cm de toda conducción o cuadro eléctrico. La red de agua caliente se dispondrá a una distancia superior de 40cm a la de agua fría y siempre situada por encima de ella. Cuando las conducciones de agua caliente discurren por el exterior de locales no calefactados, irán calorifugadas.



***Se adjunta plano de instalaciones con esquemas de principio en el anexo de planos entregados con la memoria.**

** GEOTERMIA

Preparación de agua caliente sanitaria, al igual que en la climatización del edificio, mediante una caldera apoyada con geotermia. **Así se suple la necesidad de colocar paneles solares en cubierta.**

6.2 SANEAMIENTO

Datos de partida: Evacuación de aguas residuales y pluviales a redes independientes de alcantarillado separativas en el interior del edificio, conectadas a una red pública unitaria (se hace separativa en el interior en previsión de una posible red pública de alcantarillado separativa). No se vierten aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos. Cota del alcantarillado público por debajo de la cota de evacuación, por lo que se no se recurrirá a una arqueta de bombeo para alcanzar aquella. Evacuación de aguas con contenido nocivo para las redes urbanas realizado por empresa especializada.

Objetivos a cumplir: Disponer de medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Prestaciones: La red de evacuación deberá disponer de cierres hidráulicos, con unas pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables, los diámetros serán los apropiados para los caudales previstos, será accesible o registrable para su mantenimiento y reparación, y dispondrá de un sistema de ventilación adecuado que permita el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Bases de cálculo: Diseño y dimensionado de la instalación según **DB HS 5**.

6.2.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA RED

Instalación de evacuación de aguas pluviales y residuales separativas mediante arquetas y colectores enterrados o colgados, con cierres hidráulicos, y a través de una conducción de 200mm de PVC se conectan con la red de alcantarillado público.

Las arquetas serán prefabricadas registrables de PVC.

No es necesaria la instalación de pozos de bombeo en los fosos de los ascensores ya que se encuentran a la misma cota de la del colector general de la calle.

Los colectores enterrados de evacuación horizontal se ejecutarán con tubo de PVC de pared compacta, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5atm. La pendiente de los colectores no será inferior al 2%.

Los colectores colgados de evacuación horizontal se realizarán con tubo de PVC sanitario suspendido del techo, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5atm. La pendiente de los colectores no será inferior al 2%. Se colocarán piezas de registro a pie de bajante, en los encuentros, cambios de pendiente, de dirección y en tramos rectos cada 15 m., no se acometerán a un punto más de dos colectores.

Las bajantes serán de PVC sanitario con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5atm., con un diámetro uniforme en toda su altura.

Los desagües del baño y del aseo se realizarán mediante botes sifónicos de 125 mm.de diámetro. La distancia del bote sifónico a la bajante no será mayor de 2 m., y la del aparato más alejado al bote sifónico no mayor de 2,50 m. Las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2% y 4%.

En el caso de desagüe por sifones individuales, la distancia del sifón más alejado a la bajante a la que acometa no será mayor de 4,00 m. Y las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2,5% y 5% para desagües de fregaderos, lavaderos, lavabos y menor del 10% para desagües de bañeras y duchas.

El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio de un manguetón de acometida.

Se utilizará un sistema de ventilación primaria para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos, prolongando las bajantes de agua residuales al menos 1,30 m. por encima de la cubierta de la vivienda.

Los pozos de registro se ajustarán a la normativa municipal, y de no existir ésta, serán de hormigón armado o ladrillo macizo de 90 cm. de diámetro, con pates de redondos de 16 mm.cada 25 cm. y empotrados 10 cm. en el ladrillo u hormigón. La tapa será de fundición.

La conexión a la red general se ejecutará de forma oblicua y en el sentido de la corriente, y con altura de resalto sobre la conducción pública.

6.2.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Derivaciones individuales: La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la siguiente tabla:

	<i>UDS DE DESAGÜE</i>	<i>DIÁMETRO MIN.SIFÓN Y DERIV.INDIVIDUALES</i>
<i>APARATO SANITARIO</i>	<i>USO PÚBLICO</i>	<i>USO PÚBLICO</i>
<i>Lavabo</i>	<i>26</i>	<i>32mm</i>
<i>Inodoro cisterna</i>	<i>24</i>	<i>100mm</i>
<i>Inodoro fluxor</i>	<i>13</i>	<i>100mm</i>
<i>Fregadero cocina</i>	<i>6</i>	<i>50mm</i>
<i>Fregadero lavadero</i>	<i>3</i>	<i>--</i>
<i>Lavavajillas</i>	<i>3</i>	<i>50mm</i>

Lavadora	3	50mm
----------	---	------

_Botes sifónicos o sifones individuales:

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

_Ramales colectores: Se utilizará la siguiente tabla para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

_Bajantes de aguas residuales: El diámetro de las bajantes como el valor de los valores obtenidos se obtiene de los cálculos considerando el máximo número de Ud. en la bajante y el máximo número de Ud. en cada ramal multiplicado por el número de plantas.

Diámetro de la bajante =110 mm

_Colectores horizontales de aguas residuales: El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Diámetro del colector =110 mm

6.2.3 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

_Sumideros: El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

DIÁMETRO (mm)	MÁXIMO NÚMERO DE UDs/PENDIENTE		
	1%	2%	4%
32	--	1	1
40	--	2	3
50	--	6	8
63	--	11	14
75	--	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150mm para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

En algunas zonas, por razones de diseño no se instalan puntos de recogida, por ello se prevé la colocación de rebosaderos.

Superficie cubierta aljibe > 500 **número de sumideros= 62**

_Bajantes de aguas pluviales: El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.8.

En nuestro caso las bajantes serán de 110mm.

Colectores de aguas pluviales:

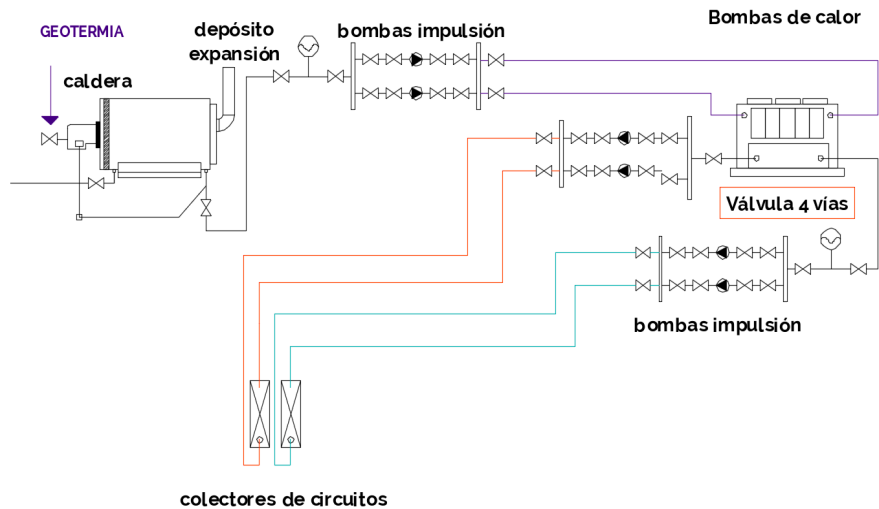
1. Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.
2. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. En nuestro caso los colectores serán de 110mm.

***NOTA: Toda la evacuación de aguas pluviales se realiza con el sistema GEBERIT PLUVIA. Un sistema sifónico de drenaje que se basa en el sistema de vacío inducido y que evita el descuelgue de tubos en plantas inferiores.**

6.3 CLIMATIZACIÓN

El espacio interior del edificio se sectoriza en zonas que quedan servidas por distintas unidades de tratamiento de aire (bombas de calor).

Climatización del aire: Para la climatización y tratamiento del aire se ha optado por una instalación semicentralizada y mixta, con un sistema "todo agua" desde la unidades energéticas (bombas de calor), hasta los diferentes circuitos del sistema de forjados termo activos propuesto.



INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

El objetivo principal del presente

proyecto consiste en diseñar la captación de calor mediante geotermia para climatizar y ventilar el edificio. Para ello se propone una instalación nueva de unidades terminales en el edificio (bombas de calor), que conseguirán un mejor rendimiento y un menor consumo.

Dependiendo de la eficiencia térmica de la bomba y de las condiciones del terreno, tres cuartas partes de la energía requerida para la climatización proviene del calor almacenado en el suelo por radiación solar o de la absorción de calor del terreno.

La estructura, además de consolidar el edificio, sirve como distribución en su interior de la energía geotérmica captada en las sondas, lo que la convierte en una estructura termoactiva.

Toda la estructura interior al edificio lleva en su interior una sonda coaxial formada por un circuito frío y un circuito caliente 32mm. En concreto el circuito de frío se bifurcará por el techo, mientras que el caliente se bifurcará por el suelo, para que así se lleve por las diferentes canalizaciones dependiendo de las épocas donde sea necesario una temperatura u otra. Calentando o enfriando de esta manera el hormigón de la estructura e intercambiando la energía con el espacio interior.

Estructura termo activa (TABS: Thermo Active Building System): se ha desarrollado la ingeniería y la ejecución de un sistema de estructura termoactiva adaptándolo por primera vez a la climatología española. Son dos las principales ventajas de un sistema de este tipo: 1) la demanda de energía del edificio y la producción se desacoplan en el tiempo debido a la capacidad de almacenar energía de la estructura. 2) Las temperaturas de los fluidos caloportadores son muy parecidas a la temperatura ambiente (sistemas de baja exergía). Estas dos características unidas, confieren al sistema posibilidades fuera del alcance de cualquier otro tipo de sistema de climatización en el mercado. La estructura se refrigera durante las noches de verano mediante un enfriamiento evaporativo, sin necesidad de enfriadoras. Este sistema combate el 85 % de la energía de refrigeración del edificio de forma casi gratuita. El consumo en refrigeración y ventilación en verano es de unos 12 kWh/m² y año frente a los más de 120 kWh/m² y año de un edificio convencional.

Todos los tubos están aislados para evitar pérdidas debido a la longitud de algunos circuitos.

Con este sistema de climatización se acondicionan todos los locales interiores y los espacios comunes. En el acondicionamiento de aseos así como de la cocina se utilizan redes de extracción independientes para no tener problemas de producir malos olores o ambientes poco saludables.

***En la cámara frigorífica se dispondrá un climatizador individual e independiente, con salidas al exterior que garanticen las renovaciones de aire necesarias.*

Geotermia: Este mecanismo de generación de energía se apoya además con un sistema de geotermia, **TIPO FERROTERM**. La climatización geotérmica utiliza la gran inercia térmica del subsuelo, pues este a unos tres metros de profundidad presenta una temperatura constante entre 10 y 16°C, dependiendo de la latitud (norte o sur) del lugar.

Para aprovechar el hecho de que una planta del edificio está enterrada (así como la cimentación), se opta por este sistema. Se realiza un serpentín, yendo las conducciones paralelas al edificio, hasta encontrarse con el sótano. Se opta por un sistema de alta entalpía que utiliza el subsuelo como sumidero o como fuente de calor.

Estos tipos de aprovechamiento geotérmico se basan en que, en cualquier lugar del planeta, el **subsuelo** tiene una **temperatura más constante** que el aire exterior (a mayor profundidad menores fluctuaciones). En invierno el suelo estará más caliente que el ambiente exterior, y en verano más frío.

Un sistema de **bomba de calor geotérmica (BCGT)** tiene un funcionamiento similar al de un frigorífico doméstico, y puede aprovechar el diferencial de temperatura que se produce al enviar un fluido al subsuelo (3-5°C) para producir temperaturas de impulsión de hasta 50°C en calefacción y de 7°C en refrigeración.

En los primeros 15 metros de profundidad, la temperatura del terreno varía en función de las condiciones climáticas, **pero a partir de esta profundidad la temperatura se mantiene prácticamente constante durante todo el año**, aumentando unos 3°C cada 100 m.

En el norte de Europa es habitual una temperatura del terreno de 10°C a partir de los 20 m de profundidad. En países con alto nivel de radiación solar, como España, la temperatura del suelo a más de 5 m es relativamente alta y estable: se suelen alcanzar unos 15°C independientemente de la estación del año y de las condiciones meteorológicas.

Los sistemas con bomba de calor geotérmica están muy extendidos como sistema de calefacción en Europa desde hace más de treinta años, especialmente en los países del norte.

Los ahorros en las instalaciones con BCGT se generan por el **menor consumo de electricidad**, por los **escasos costes de mantenimiento** y por la **mayor duración de la vida útil que otros sistemas**. Se estima que el **ahorro energético, en comparación con los sistemas convencionales de calefacción y refrigeración (gas-oil, gas o electricidad), puede situarse entre el 30 y el 70%**, pues la electricidad que los genera se emplea únicamente para recolectar, concentrar y suministrar el calor, no para producirlo. Asimismo, **la inversión se amortiza en un período estimado de entre 6 y 12 años**, sin tener en cuenta posibles subvenciones que puedan acortar este plazo.

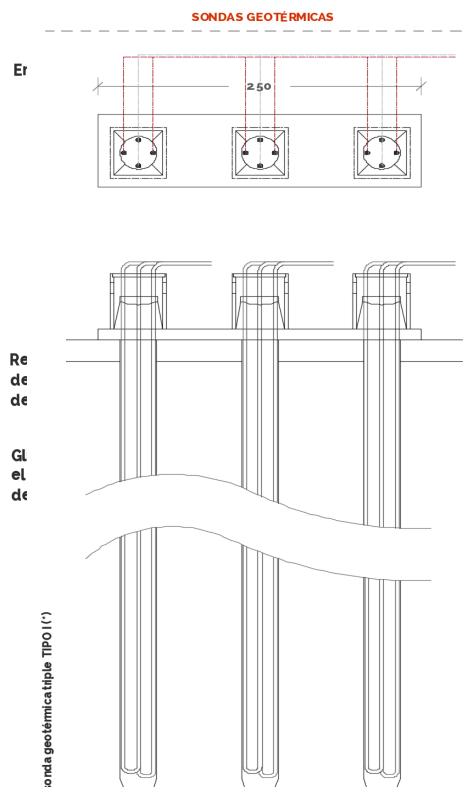
****Para una mayor información acerca del funcionamiento del sistema de climatización, se adjunta en la documentación gráfica, un anexo de especificaciones técnicas complementario.***

6.4 VENTILACIÓN

La ventilación se procura que sea natural existiendo elementos practicables a lo largo del muro, aprovechando las renovaciones de aire que se facilitan por los lucernarios de cubierta y los huecos que se abren a lo largo del muro preexistente.

En el caso de los baños, la ventilación se produce a base de extractores ocultos en los falsos techos de los mismo, que conectan directamente con la cubierta, cuya boca de expulsión de cobre se disimula con unas rejilla que se insertan de serie en las bandejas de zinc.

En los cuartos de instalaciones en los que se necesite ventilación por normativa (renovaciones de aire y salidas de chimenea), la ventilación será natural a través de grandes celosías con rejillas regulables.



6.5 ELECTRICIDAD, COMUNICACIÓN Y TELECOMUNICACIONES

6.5.1 ELECTRICIDAD

El suministro eléctrico en baja tensión para la instalación proyectada persigue preservar la seguridad de las personas y bienes, asegurar el normal funcionamiento de la instalación, prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios, y contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de la instalación.

_Prestaciones: Suministro eléctrico en baja tensión para alumbrado, tomas de corrientes y aparatos electrodomésticos y usos varios de las oficinas, salas de reuniones, salas de proyección y almacenes.

LA INSTALACIÓN A EJECUTAR COMPRENDE:

_Acometida: Se dispondrá de una acometida de tipo subterránea conforme a la ITC- BT-11.

_Centro de transformación

_Derivación individual (DI): Enlaza la Caja General de Protección y el equipo de medida con los Dispositivos Generales de Mando y Protección. Estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y/o empotrados expresamente destinado a este fin, conforme a la ITC-BT-15: un conductor de fase, un neutro, uno de protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. Para el caso de alojarse en tubos enterrados: aislamiento de conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. Cables no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

_Intensidad: 63 A

_Conductor unipolar rígido: H 07V - R para 450/750 voltios

_Conductor unipolar rígido: RV 0,6/1kV - K para 1000 voltios

_Sección S cable fase: 16 mm²

_Sección S cable neutro: 16 mm²

_Sección S cable protección: 16 mm²

_Sección S hilo de mando: 1,5 mm²

_Tubo en canalización enterrada: Tubo de PVC rígido de \varnothing 32mm.

_Tubo en canalización empotrada: Tubo d PVC flexible de \varnothing 32mm.

_Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP - ICP): Los Dispositivos Generales de Mando y Protección junto con el Interruptor de Control de Potencia, se situarán junto a la puerta de entrada de cada sector de incendios. Se situarán a una altura del pavimento comprendida entre 1,40 y 2,00 m. conforme a la ITC-BT-17. Se ubicarán en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores. La envolvente del ICP será precintable y sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección proyectados son los siguientes:

_1 interruptor general automático de accionamiento manual contra sobreintensidades y cortocircuitos, de corte omnipolar. Intensidad nominal 63 A. Poder de corte mínimo de 4,5kA.

_3 interruptores diferenciales generales de corte omnipolar destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos divididos en dos grupos. Intensidades nominales 40 A y sensibilidad 30mA.

_25 Interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación.

_Instalación interior

INSTALACIÓN EN PLANTA DE ACCESO

Formada por 6 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica.

Se dispondrán como mínimo en cada estancia los puntos de utilización que se especifican en la ITC-BT-25.

Los conductores a utilizar serán (H 07V U) de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. La instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27.

INSTALACIÓN EN PLANTA PRIMERA

Formada por 15 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica.

INSTALACIÓN EN PLANTA SÓTANO

Formada por 5 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica.

_Cuadros de ascensores: Para los ascensores necesitamos 3 circuitos constituidos por las tres fases, un neutro y uno de protección, y otro circuito constituido por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica. Circuitos previstos:

_C1: Alumbrado ascensor: 3.450 W Base 16A 2p+T 16 A 2,5 mm² 20mm.

_C2: Ascensor: 5.400 W Base 25A 4p+T 25 A 6 mm² 25mm.

_C3: Montacargas: 3.450 W Base 16A 2p+T 16 A 2,5 mm² 20mm.

_Instalación de puesta a tierra: Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.

En el Cuadro General de Distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda hasta los puntos de utilización.

6.5.2 INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES

La presente memoria tiene por objeto definir desde un punto de vista arquitectónico, todos los elementos necesarios tales como patinillos, huecos...etc. y todo aquello que desde el punto de vista constructivo, sea necesario tener en cuenta a la hora de ejecutar una obra para dotar al inmueble de los servicios que dicta la Ley en el aspecto de Telecomunicaciones.

Se debe dejar claro que los competentes en la definición más profunda de una Infraestructura Común de Telecomunicaciones, son los Ingenieros o Ingenieros Técnicos de Telecomunicación en su especialidad correspondiente tal y como marca el R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación y su Reglamento Regulador aprobado por el R.D. 401/2003, de 4 de Abril, sin contravenir las normas del Código Técnico de la Edificación.

Por lo tanto el desarrollo de esta instalación será realizada por un técnico cualificado. Dicho proyecto seguirá las directrices generales siguientes:

_La instalación estará dotada de tomas de señal, derivaciones, amplificaciones y todos los elementos que garanticen una adecuada recepción en todos los puntos de toma.

_Las antenas se fijarán sólidamente y de forma que no dañe la cubrición.

_Se instalarán tomas de TV en los espacios comunes, y todos los demás locales con diferente uso, salvo los destinados a mantenimiento, instalaciones o distribución.

_La instalación se distribuirá por el interior en tubos de PVC de 16mm para suministro de las tomas. Los pares telefónicos serán objeto de instalación por parte de la compañía suministradora, quedando alojados en los tubos una guía de cable de acero galvanizado para facilitar el paso de los mismos.

6.6 ILUMINACIÓN

De acuerdo con los niveles medios de iluminación en servicio que hemos establecido para cada tipo de local a alumbrar, calculamos el número de luminarias que son necesarias, así como la separación máxima entre ellas y con los elementos delimitadores del local. El cálculo se ha realizado de acuerdo a los criterios establecidos en la HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Para ello debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límites consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1;
- comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2;
- verificación de la existencia de un plan de mantenimiento.

7.6.1 ILUMINACIÓN ELEGIDA

La buena práctica constructiva nos lleva a plantear un sistema de iluminación organizado en función del uso y la estética. En función del uso y del espacio a iluminar se cuenta con una serie de luminarias con características distintas y específicas para cada caso. Los cables de electricidad recorren el suelo técnico y discurren por paredes y cerchas mediante un ajeado de madera.

Luminarias de apliques de pared: Se organiza la iluminación de espacios de oficina que se disponen a lo largo del muro de ladrillo trasdosado perimetral. La altura que tiene la cubierta hace que disponer luminarias colgadas sea inviable por la longitud de cable necesario para descolgarlas y que la iluminación sea óptima para el trabajo.

Características: Luminaria diseñada por ZANGRA. Realizada en porcelana de diámetro 7,5cm, altura 23cm, lámparas máximo 2x40W - 2x69 - 240V.

Luminarias de focos empotrados: Esta iluminación anterior es apoyada con focos empotrados en techo, que proporcionan puntos de luz directa sobre mesas y estancias donde los apliques no sean suficientes, así como en espacios comunes de trabajo relacionados con el plató de grabación y las zonas de visionado.

Características: Luminaria diseñada por ZANGRA. Realizada en porcelana de 8,5cm de diámetro, altura incluyendo la base 14cm, CE, E27, máx 60W, 220V.

Luminarias colgadas fluorescentes: Luminaria colocada en los espacios de trabajo, para conseguir una luz uniforme y apta para los diferentes trabajos a realizar en oficinas, salas de reuniones y talleres audiovisuales.

Características: Luminaria destinada a la iluminación general de interiores. Versiones para dos lámparas fluorescentes, equipadas con difusor prismático en acrílico. Ideal para la aplicación en locales que requieren una iluminación de bajo coste. El sistema de apertura de la tapa final permite el acoplamiento efectivo del difusor y facilita las operaciones de instalación y mantenimiento.

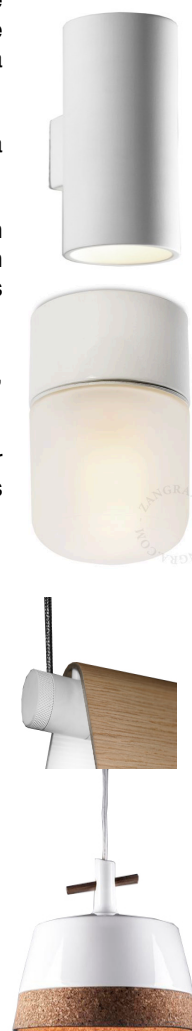
Luminarias suspendidas: Luminarias colocados a lo largo de todos los espacios comunes y de relación que crean un ambiente más doméstico e íntimo, necesario debido a la altura que tiene la cubierta, que puede generar incomodidad. Versión circular del modelo propuesto.

Características: KAV, diseñada por Asher Abergel. Lámpara limpia y minimalista hecha de cerámica y madera utilizando una sola línea continua como el punto de encuentro entre los dos materiales. Una clavija de madera elemental colocado a través del cuello del cuerpo de iluminación bloquea el cable de luz. Elemento elegante y sobre el espacio en el que se cuelga.

Luminarias empotradas en pared: Luminaria colocada en espacios de oficinas y camerinos que dotan al espacio de un ambiente íntimo y privado. Utilizado como luz complementaria.

Características: Lámpara diseñada por ZANGRA, zócalo y cubierta de metal oscuro, diámetro 8,5cm, 15cm de altura, longitud 18cm. Bombilla máximo 100W, 220V.

Luminarias empotradas circulares (apoyo): Luminaria circular empotrada en pared o mueble que se coloca principalmente en baños, estanterías y en la encimera de la cocina como luz de apoyo puntual.



Características: Lámpara diseñada por ZANGRA, de varilla de vidrio opal con soporte plástico S14d, bombilla "palo" de 50cm de largo, diámetro 3cm, CE, toma S14d, 13 (equivalente a 80W), 220V. Clase B, 500 lumen, 13W, 2700°K.

_Luminarias interior/externo LED: Luminaria empotrada al suelo con lámpara LED, tapa de acero inoxidable con grado de estanquidad IP67 y potencia máxima de 2,5W. Acabado metálico o de madera fenólica.



6.6.2 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Los valores que se han tenido en cuenta para seguir el proceso de cálculo del número de luminarias necesarias vienen ya dados por la elección del tipo de lámpara a utilizar, las dimensiones y características del local, o el nivel de exigencia en cuanto al nivel de iluminación requerido.

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = P * 100 / S * Em$$

Siendo:

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W]; S la superficie iluminada [m²];

**Em la iluminancia media mantenida [lux]*

Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán según el uso de la zona, dentro de uno de los dos grupos siguientes:

_Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética;

_Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

En nuestro caso todas las zonas del edificio se incluyen en el Grupo 1. Teniendo en cuenta la altura del local se realiza la distribución de las luminarias cumpliendo la separación máxima obtenida. En todo momento se tiene en cuenta una distribución homogénea dentro del local, adaptando el número de luminarias obtenidas a ello.

6.6.3 SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización;

b) se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

Cumplimiento del DB-SI

Esta sección tiene por objeto comprobar el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio que establece el DB-SI y con ello satisfacer el requisito básico "Seguridad en caso de incendio" establecido en el "Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)" de la Parte I del CTE. Este tiene por objetivo 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 de su proyecto, construcción uso y mantenimiento.

Sección SI 1. Propagación interior

El riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio está limitado.

1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Tipología: Pública concurrencia

La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2500 m², siempre que se den las condiciones establecidas en la tabla 1.1 del apartado 1 de la sección SI1. **Cumple.**

Uso: Pública Concurrencia.

La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2500 m², siempre que se den las condiciones establecidas en la tabla 1.1 del apartado 1 de la sección SI1. **Cumple.**

Sectores de incendio:

	Sup.	Tipología	Uso
Sector 1	480,62 m ²	Pública concurrencia	Sala de presentaciones
Sector 2	369,79 m ²	Pública concurrencia	Exposiciones temporales
Sector 5	345,71 m ²	Pública concurrencia	Restaurante/cafetería
Sector 6	267,80m ²	Pública concurrencia	Foyer de acceso
Sector 7A	2306,15m ²	Pública concurrencia	Zonas expositivas A
Sector 7B	2339,30 m ²	Pública concurrencia	Zonas expositivas B
Sector 7C	1636,03 m2	Pública concurrencia	Zonas expositivas C
Sector 15	292,85 m2	P. C. Industrial	Taller mecánico

Los espacios están compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 90, EI120 o EI180 según tipo de sector (EI90 Y EI 120 para pública concurrencia, EI180 para sectores de riesgo especial alto); 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.

Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio: **Cumple.**

- Paredes. Plantas bajo rasante EI120. Plantas sobre rasante (altura de evacuación < 15 metros) EI90.
- Techos. Plantas bajo rasante EI120. Plantas sobre rasante (altura de evacuación < 15 metros) EI90.
- Puertas de paso entre sectores de incendio. EI₂ 60-C5.

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 establecidos en la tabla 2.1. de la sección SI 1 del Documento Básico de Seguridad en caso de incendio de la Parte I del Código Técnico de la Edificación.

	Sector	Sup.	Tipología	Uso
Local 1	Sector 3	48,75 m ²	Administrativo	RE: Archivo (B)
Local 2	Sector 4	39,43 m ²	Pública concurrencia	RE: Vestuarios 01 (B)
Local 3	Sector 8	38,75 m2	Instalaciones	RE: Cuarto de residuos (A)
Local 4	Sector 9	368,90 m2	Pública concurrencia	RE: Cocina (B)
Local 5	Sector 10	15,41 m2	Instalaciones	RE: Sala técnica 01 (M)

Local 6	Sector 11	92,16 m2	Instalaciones	RE: Cuarto de inst. 01 (M)
Local 7	Sector 12	25,17 m2	Pública concurrencia	RE: Vestuarios 02 (B)
Local 8	Sector 13	5,69 m2	Instalaciones	RE: Contadores eléc. (B)
Local 9	Sector 14	13,16 m2	Instalaciones	RE: Sala técnica 02 (B)

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	R120	Cumple
Resistencia al fuego de paredes y techo	EI 90	EI 90	Cumple
Puertas	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 45-C5	Cumple
Máximo recorrido hasta salida local	< 25 m	< 25 m	Cumple

Locales de riesgo medio	Norma	Proyecto	
Resistencia al fuego de la estructura	R 120	R120	Cumple
Resistencia al fuego de paredes y techo	EI 120	EI 120	Cumple
Puertas	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-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	R180	Cumple
Resistencia al fuego de paredes y techo	EI 180	EI 180	Cumple
Vestíbulo de independencia	Sí	Sí	Cumple
Puertas	2 x EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 45-C5	Cumple
Máximo recorrido hasta salida local	C5	C5	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.

5.

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

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

Suelos	Norma	Proyecto	
Zonas ocupables	E _{FL}	C _{FL} -s1	Cumple
Pasillos y escaleras protegidos	C _{FL} -s1	C _{FL} -s1	Cumple
Recintos de riesgo especial	B _{FL} -s1	B _{FL} -s1	Cumple

Sección SI 2. Propagación exterior

El riesgo de propagación del incendio por el exterior está limitado, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

1. MEDIANERÍAS 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 metro 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

- Resistencia al fuego EI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 metros de anchura medida desde el edificio colindante. **No aplica.**
- En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 deberá situarse al menos a 4 metros. **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 B_{ROOF} (t1). **Cumple.**

Sección SI 3. Evacuación de ocupantes

El edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar

un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

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.**
- Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. **No aplica.**

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. Ocupación total del edificio: 2.783 pax.

CUADRO DE SUPERFICIES Y OCUPACIÓN				
PLANTA SÓTANO (-4,00m)				
ZONA	Superficie (m ²)	Ocupación (pax)	M ² /persona	
Taller	292,00	6	1,10 x trabajador	
Vestuarios Taller	19,45	10	2	
Recogida De Residuos	3,55	-	-	
Montacoches	17,40	-	-	
Zona De Salida De Pista	140,60	-	-	
Instalaciones	164,00	-	-	
Pista De Pruebas	861,80	-	-	
Respiradero 1	75,95	-	-	
Respiradero 4	101,00	-	-	
Total Superf. Útil				1202,79m ²
Total Superf. Construida				1407,5600

CUADRO DE SUPERFICIES Y OCUPACIÓN

PLANTA BAJA (+0,00m)

ZONA	Superficie (m ²)	Ocupación (pax)	M ² /persona
Cocina	280.00	28	10
Aseo Cocina	4.50	2	3
Vestuario Cocina	12.75	7	2
Almacenam. Cocina	53.15	-	-
Aseos Visitantes	28.00	9	3
Aseos Acceso	24.00	8	3
Almacén	20.00	-	-
Expo. Temporales	369.85	185	2
Acceso	461.45	230	2
Dársena Visitantes	295.70	-	-
Espacio Libre Exterior	5000.00	-	-
Anfiteatro Cubierto	160.00	80	2
Total Superf. Útil	1602.00 m ²		
Total Superf. Construida	7793.00 m ²		

CUADRO DE SUPERFICIES Y OCUPACIÓN

PLANTA MUSEO (+5,50)

ZONA	Superficie (m ²)	Ocupación (pax)	M ² /persona
Foyer Acceso	241.50	110	2
Guardarropa	37.00	-	-
Tienda	37.00	8	5
Patio Mineral	169.25	-	-
Aseos Acceso	24.00	8	3
Administración	294.00	30	10
Archivo	48.71	2	40
Respiradero 1	91.00	-	-
Aseos Administración	28.00	9	3
Vestuarios	30.00	15	2
Anfiteatro Descanso	160.00	320	2
Cafetería	422.00	285	1/1,5
Aseos Cafetería	18.31	7	3
Patio	28.60	-	-
Patio	20.40	-	-
Exposición Modelos Antiguos	1930.70	900	2
Exposición Modelos Futuro	550.00	200	2
Sala Simulación	61.19	20	2
Simuladores Individuales	66.15	4	2
Patio	72.60	-	-
Sala Presentaciones	280.00	100	1 pax/asiento
Foyer Sala Presentac.	137.35	70.00	2
Patio	44.40	-	-
Exposiciones Temporales	283.00	130	2
Patio	90.55	-	-
Circulaciones	1020.25	-	-
Total Superf. Útil		7021	
Total Superf. Construida		7793	

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, se dispone de más de una salida cumpliendo con una longitud de evacuación inferior a 65 metros, ya que se dispone de instalación de sprinklers, rociadores de agentes extintores gaseosos.

El estadio posee una ocupación muy superior a 100 personas, por lo que requiere más de una salida de planta. Todos los recorridos de evacuación poseen una longitud inferior a 50 metros, a excepción de los recorridos con origen en los graderíos que pueden poseer una longitud de hasta 75 metros debido a que se trata de un espacio al aire libre con riesgo de incendio irrelevante. Además, los recorridos de evacuación planteados a través de los vomitorios de las gradas permiten alcanzar espacio exterior seguro a través de salidas que se han dispuesto junto a la pista de atletismo. Por otro lado, la evacuación también es posible gracias a la pasarela que recorre perimetralmente el estadio y que da servicio a las gradas. Esta circunstancia es debida a que esta pasarela se clasifica como espacio al aire libre con riesgo irrelevante y posee accesos a espacios exterior seguros.

La tienda y las taquillas poseen una ocupación superior a 100 ocupantes, pero debido a su separación en dos recintos distintos, la ocupación calculada es menor a 100 ocupantes en cada uno de ellos, por lo que pueden disponer de una única salida de planta de forma que la longitud de los recorridos de evacuación sea inferior a 25 metros, circunstancia que se cumple con la distribución proyectada.

El área deportiva se sitúa rodeando un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio es irrelevante por lo que, cumpliendo la obligatoriedad de disponer de más de una salida de recinto, la longitud de los recorridos puede ampliarse hasta 75 metros. Al poseer una altura de evacuación ascendente ligeramente mayor a 2 metros, es necesario que este espacio disponga a su vez de dos salidas de planta que conduzcan a dos escaleras (escalera y rampa) distintas para llegar a espacio exterior seguro.

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 no protegida para evacuación descendente**, 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 $160A$ 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 $160A$.

$$A > P/160 \quad / \quad (\text{caso más desfavorable}) \quad P = 450 \quad / \quad A = 2,81 \text{ m}$$

* Comprobando estos valores en **SI 3 Tabla 4.2.** "Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura", la anchura recomendada en función del número de ocupantes, el tipo de evacuación y el número de plantas sería de **1,90 m**, que es la que determinaremos como estándar del proyecto.

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.

En los cálculos que a continuación se desarrollan se utilizan las siguientes variables:

A: Anchura de elemento.

h: Altura de evacuación ascendente.

P: Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

E: Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente.

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 1,20 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. **Cumple (sala de presentaciones).**
- 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. En filas de más de 30 asientos al menos $A > 50$ cm. **Cumple.**

Escaleras no protegidas de evacuación descendente: $A > P/160$. **No aplica.**

Escaleras no protegidas de evacuación ascendente: **No aplica.**

Escaleras protegidas: **Cumple.**

Pasillos protegidos: **Cumple.**

Pasos, pasillos y rampas al aire libre: $A > P/600$. **Cumple.**

Todos los elementos de la plaza cubierta cumplen las pendientes de la normativa de accesibilidad **DB SUA**.

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 RECORRIDO 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 del 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 LOS 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 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 señalizarán 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 señalizará 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 DEL 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. **No aplica.**
- 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.**

Sección SI 4. Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

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. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 2. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 3. Administrativo.	Sí	Sí	Cumple
Sector 4. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 5. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 6. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 7 (A/B/C). Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 8. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 9. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 10. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 11. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 12. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 13. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 14. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 15. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple

Bocas de incendio equipadas	Norma	Proyecto	
Sector 1. Pública concurrencia.	Si	Sí	Cumple
Sector 2. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 3. Administrativo.	Sí	Sí	Cumple
Sector 4. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 5. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 6. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 7 (A/B/C). Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 8. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 9. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 10. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 11. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 12. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 13. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 14. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 15. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple

Columna seca	Norma	Proyecto	
Sector 1. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 2. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 3. Administrativo.	No	No	Cumple
Sector 4. Pública concurrencia.	No	Si	Cumple
Sector 5. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 6. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 7 (A/B/C). Pública concurrencia.	No	Si	Cumple
Sector 8. Instalaciones.	No	No	Cumple
Sector 9. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 10. Instalaciones.	No	No	Cumple
Sector 11. Instalaciones.	No	No	Cumple
Sector 12. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 13. Instalaciones.	No	No	Cumple
Sector 14. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 15. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple

Ascensor de emergencia	Norma	Proyecto	
Sector 1. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 2. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 3. Administrativo.	No	No	Cumple
Sector 4. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 5. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 6. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 7 (A/B/C). Pública concurrencia.	No	Si	Cumple
Sector 8. Instalaciones.	No	No	Cumple
Sector 9. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 10. Instalaciones.	No	No	Cumple
Sector 11. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 12. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 13. Instalaciones.	No	No	Cumple
Sector 14. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 15. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple

Hidrantes exteriores	Norma	Proyecto	
Sector 1. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 2. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 3. Administrativo.	No	No	Cumple
Sector 4. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 5. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 6. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 7 (A/B/C). Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 8. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 9. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 10. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 11. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 12. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 13. Instalaciones.	No	No	Cumple
Sector 14. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 15. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple

Instalación automática de extinción	Norma	Proyecto	
Sector 1. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 2. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 3. Administrativo.	No	No	Cumple
Sector 4. Pública concurrencia.	No	Si	Cumple
Sector 5. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 6. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 7 (A/B/C). Pública concurrencia.	No	Si	Cumple
Sector 8. Instalaciones.	No	No	Cumple
Sector 9. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 10. Instalaciones.	No	No	Cumple
Sector 11. Instalaciones.	No	No	Cumple
Sector 12. Pública concurrencia.	No	No	Cumple
Sector 13. Instalaciones.	No	No	Cumple
Sector 14. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 15. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple

Sistema de detección y alarma	Norma	Proyecto	
Sector 1. Pública concurrencia.	No	Sí	Cumple
Sector 2. Pública concurrencia.	No	Sí	Cumple
Sector 3. Administrativo.	Sí	Sí	Cumple
Sector 4. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple
Sector 5. Pública concurrencia.	No	Sí	Cumple
Sector 6. Pública concurrencia.	No	Sí	Cumple
Sector 7 (A/B/C). Pública concurrencia.	No	Sí	Cumple
Sector 8. Instalaciones.	No	Sí	Cumple
Sector 9. Pública concurrencia.	No	Sí	Cumple
Sector 10. Instalaciones.	No	Sí	Cumple
Sector 11. Instalaciones.	No	Sí	Cumple
Sector 12. Pública concurrencia.	No	Sí	Cumple
Sector 13. Instalaciones.	No	Sí	Cumple
Sector 14. Instalaciones.	Sí	Sí	Cumple
Sector 15. Pública concurrencia.	Sí	Sí	Cumple

2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. 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 deben señalar 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. **Cumple.**

2. 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.**

Sección SI 5. Intervención de los bomberos

1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

1.1. APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Los viales de aproximación de los vehículos de emergencia y extinción de incendios deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre: 3,50 metros. **Cumple.**
- b) altura libre mínima: 4,50 metros. **Cumple.**
- c) capacidad portante del vial: 20 kN/m^2 . **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 y 12,50 metros, con una anchura libre para circulación de 7,20 metros. **Cumple.**

Deben cumplirse condiciones especiales en zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales. **No aplica.**

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. **Cumple**
- 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. **Cumple.**
- 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

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado anterior 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.**

Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

1. GENERALIDADES

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 admiten 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

Sector o local	Uso recinto inferior	Material estructural considerado			Estabilidad al fuego	
		soportes	vigas	forjados	Norma	Proyecto
<i>Sector 1. Pública concurrencia.</i>	Inst.	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
<i>Sector 2. Pública concurrencia.</i>	--	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-120
<i>Sector 3. Administrativo.</i>	--	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-120
<i>Sector 4. Pública concurrencia.</i>	--	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-120
<i>Sector 5. Pública concurrencia.</i>	--	Metálico	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
<i>Sector 6. Pública concurrencia.</i>	--	Metálico	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
<i>Sector 7 (A/B/C). Pública concurrencia.</i>	Inst.	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
<i>Sector 8. Instalaciones.</i>	--	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-180	R-180
<i>Sector 9. Pública concurrencia.</i>	--	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
<i>Sector 10. Instalaciones.</i>	--	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-120	R-120
<i>Sector 11. Instalaciones.</i>	--	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-120	R-120
<i>Sector 12. Pública concurrencia.</i>	--	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
<i>Sector 13. Instalaciones.</i>	--	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-120	R-120
<i>Sector 14. Instalaciones.</i>	--	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-120	R-120
<i>Sector 15. Pública concurrencia.</i>	--	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio es suficiente si cumple la resistencia exigida en función del uso del sector de incendio en el que se sitúa:

- Residencial público, administrativo (altura de evacuación <15 metros): R60. **Cumple.**
- Comercial, pública concurrencia (altura de evacuación <15 metros): R90. **Cumple.**

Si el elemento se encuentra en una zona de riesgo especial debe cumplir:

- Riesgo especial bajo: R90. **Cumple.**

b) Riesgo especial medio: R120. **Cumple.**

c) 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. **No aplica.**

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R30. **No aplica.**

4. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Los elementos estructurales secundarios tienen la misma resistencia al fuego que los elementos estructurales principales cuando su colapso pueda ocasionar daños personales. 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

Los efectos de las acciones se determinarán en función del cálculo de acciones empleando métodos indicados en el Documento Básico considerándose las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, suponiendo que éstas actúen en caso de incendio. Los efectos de las acciones durante la exposición se obtendrán también del Documento Básico de Seguridad 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.

****Para máxima comprensión, consultar planos de cumplimiento de DB - SI adjuntos a la memoria***

Cumplimiento del DB-SUA

Este apartado tiene por objeto probar el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad que establece el DB-SUA y con ello satisfacer el requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad” establecido en el “Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA)” de la Parte I del CTE. Este tiene por objetivo reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a personas con discapacidad.

Sección SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Clase Rd	Norma	Proyecto	
Exteriores:			
Accesos. Losa lla	3	3	Cumple
Hormiçón pulido.			
Espacios colectivos.	3	3	Cumple
Pavimento ecológico.			
Interiores:			
Pasarelas y recorridos interiores:	2	3	Cumple
Hormiçón pulido.			
Zona de administración:	1	2	Cumple
Vestuarios. aseos v baños.	2	3	Cumple
Hormiçón pulido.			

2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

1. Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caída, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:
 - a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°. **Cumple.**
 - b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%. **Cumple.**
 - c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro. **Cumple.**
2. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm. como mínimo. **No aplica** (Sin barreras en zonas de circulación).
3. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos. **Cumple.**

3. DESNIVELES.

1. Protección de los desniveles:

Barreras de protección en desniveles mayores de 55 cm. **No aplica.**

2. Características de las barreras de protección:

Altura: 0,90 metros en caídas menores de 6,00 metros. **Cumple.**

Resistencia: Categoría C5 (Pública concurrencia. Aglomeraciones). Resistencia frente a fuerzas horizontales de hasta 3 kN/m. **Cumple.**

Características constructivas: Las barreras de protección no son fácilmente escalables sin elementos de apoyos intermedios. No poseerán aberturas que puedan ser atravesadas por esferas de 10 cm de diámetro. **Cumple.**

Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos: Altura reducida a 70 cm si incorpora elemento horizontal de mínimo 50 cm de anchura y mínimo 50 cm de altura. **No aplica.**

4. ESCALERAS Y RAMPAS

Escaleras de uso restringido:

- La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo. **Cumple.**
- La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1 m y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además, la huella medirá 5 cm, como mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, como máximo, en el lado más ancho. **Cumple.**

- Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 2,5 cm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior. **Cumple.**
- Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos. **Cumple.**

Escaleras de uso general:

- Peldaños. Tramos rectos. Huella > 28cm. Contrahuella > 13 cm. Contrahuella <17,50 cm. No admite bocel. Tabica con inclinación con la vertical < 15°. **Cumple.** Tramos. Mínimo 3 peldaños. Máxima altura 2,25 metros. Tramos rectos, curvos o mixtos. Todos los peldaños tendrán la misma contrahuella entre dos plantas de una misma escalera. **Cumple.**
- Exigencias de evacuación en función del apartado 4 de la sección SI 3 del DB-SI. **Cumple.**
- Mesetas. Mismo ancho que la escalera y longitud de 1 metro como mínimo. Dispondrá de franja de pavimento táctil en arranque de los tramos. **Cumple.**
- Pasamanos. Pasamanos a ambos lados en escaleras de anchura superior a 1,20 metros, a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. **Cumple.**

Rampas:

- Pendiente longitudinal: En itinerario accesible menor a 6% en longitudes mayores a 6 metros. **Cumple.**
- Pendiente transversal: En itinerario accesible menor a 2%. **Cumple.**
- Tramos: longitud máxima de 9 metros en itinerarios accesibles, libre de obstáculos, con tramos rectos o con radios de curvaturas de al menos 30 metros y una anchura de 1,20 metros. **Cumple.**
- Mesetas: Mismo ancho que la rampa y longitud de 1,50 m. como mínimo. **Cumple.** Pasamanos: Pasamanos continuos a ambos lados de la rampa en todo su recorrido. **Cumple.**

Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas:

Los pasillos escalonados tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella. **Cumple.**

5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES.

Aplicable en uso Residencial vivienda. **No aplica.**

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

1. IMPACTO

Impacto con elementos fijos:

- Altura libre en zonas de circulación: al menos 2,20 metros. **Cumple.**
- Elementos fijos que sobresalgan de las fachadas están situados a una altura de 2,20 metros. **No aplica.**
- Las paredes carecen de elementos salientes superiores a 15 cm a una altura comprendida entre 0,15 y 2,20 metros. **Cumple.**
- Se advertirá el riesgo de impacto contra elementos volados a una altura menor de 2 metros disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso y permitan su detección por personas con discapacidad visual. **No aplica.**

Impacto con elementos practicables:

- Las puertas de recintos se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el paso en pasillos con anchura menor a 2,50 metros. **Cumple.**
- Las puertas de vaivén tendrán partes transparentes que permitan percibir la aproximación de personas. **No aplica.**
- Cumplimiento de las normas UNE-EN 13241-1:2004 y UNE-EN 12635:2002+A1:2009 en la instalación de puertas y barreras. **Cumple.**
- Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas. **No aplica.**

Impacto con elementos frágiles:

- Los vidrios existentes con riesgo de impacto cumplirán las prestaciones establecida en la norma UNE EN 12600:2003 **Cumple.**

Impacto con elementos insuficientes perceptibles:

- Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. **Cumple.**

2. ATRAPAMIENTO

Distancia entre los mecanismos de apertura y cierre de puertas correderas y el objeto fijo más próximo a ellas menor de 20 cm. **Cumple.**

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados. **Cumple.**

Sección SUA3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1. APRISIONAMIENTO

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. **Cumple.**

- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas. **Cumple.**
- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego). **Cumple.**
- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones. **Cumple.**

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

1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

- En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo. **Cumple.**
- En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras. **Cumple.**

2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Dotación:

- Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. **Cumple.**

Posición y características de las luminarias:

- Situadas al menos a 2 metros sobre el nivel del suelo. **Cumple.**
- Luminarias de emergencia en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar peligro potencial. **Cumple.**

Características de la instalación:

- Instalación fija, provista de fuente propia de energía y con entrada en funcionamiento automática. **Cumple.**
- La instalación debe alcanzar el 100% del nivel de iluminación a los 60 segundos de su entrada en funcionamiento. **Cumple.**
- La instalación cumplirá condiciones de servicio durante una hora como mínimo desde el momento en que tenga lugar el fallo. **Cumple.**

Iluminación de las señales de seguridad:

- Cumplimiento de los requisitos de iluminación de las señales de evacuación y de medios manuales de protección contra auxilios, así como de las señales de medios manuales de primeros auxilios. **Cumple.**

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

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI. **No aplica.**

2. CONDICIONES DE LOS GRADERÍOS PARA ESPECTADORES DE PIE

Sección SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

1. PISCINAS

- Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. **No aplica.**

2. POZOS Y DEPÓSITOS.

- Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado. **No aplica.**

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

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Esta sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios. **Aplica.**

2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo. **Cumple.**
- Todo recorrido para peatones previsto por una rampa de vehículos tendrá una anchura de 80 cm como mínimo y estará protegido con barrera de protección. **No aplica.**

3. PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES

- En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m², los itinerarios peatonales de zonas de uso público se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. **No aplica.**
- Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1,20 m, como mínimo, y con una altura de 80 cm, como mínimo. **No aplica.**

4. SEÑALIZACIÓN

- Señalización conforme a lo establecido en el código de circulación (Sentido de circulación y salidas. Velocidad máxima de circulación a 20 km/h. Zonas de tránsito y paso de peatones. Gálbo y alturas limitadas en zonas de acceso de transporte pesado). **Cumple.**

- Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben ser señalizadas mediante marcas viales. **Cumple.**
- En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos. **Cumple.**

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

1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

- Frecuencia esperada de impactos (N_e) > Riesgo admisible (N_a). Sistema de protección contra rayo necesario. **Cumple.**

2. TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

- Eficacia (E): $0,80 < E < 0,95$. Nivel de protección exigido 3. **Cumple.**

Sección SUA 9. Accesibilidad

1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

- Facilitar el acceso y utilización no discriminatoria cumpliendo las condiciones funcionales que se establecen en esta sección. **Cumple.**

Condiciones funcionales:

- Accesibilidad en el exterior del edificio. La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio/s con la vía pública y zonas comunes exteriores. **Cumple.**
- Accesibilidad entre plantas del edificio. Disponibilidad de ascensor accesible o rampa accesible que comuniquen las plantas entre sí. **Cumple.**
- Accesibilidad en las plantas del edificio. Disponibilidad de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación, etc. **Cumple.**

Dotación de elementos accesibles:

- Alojamientos accesibles. 1 alojamiento accesible por cada 50 alojamientos o fracción. **No aplica.**
- Piscinas. **No aplica.**
- Servicios higiénicos accesibles. 1 aseo accesible por cada 10 inodoros o fracción instalados. **Cumple.**
- Mobiliario fijo. Disponibilidad de punto de atención accesible o punto de llamada accesible. **Cumple.**
- Mecanismos. Los interruptores, dispositivos de intercomunicación y pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles. **Cumple.**

2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Dotación.

- Señalización en entradas accesibles, itinerarios accesibles, ascensores accesibles, plazas reservadas, plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos de uso general y accesibles e itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles y/o puntos de atención accesibles. **Cumple.**

Características

- Entradas accesibles, itinerarios accesibles, plazas de aparcamiento accesible y servicios higiénicos accesibles señalizados mediante SIA complementado con flecha direccional. **Cumple.**

- Ascensores señalizados mediante SIA con indicación en Braille y números arábigos en relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 metros. **Cumple.**
- Servicios higiénicos de uso general señalizados mediante pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático. **Cumple.**
- Bandas señalizadoras visuales y táctiles en arranque de escaleras y en itinerarios accesibles a puntos de llamada accesible y/o punto de atención accesible. **Cumple.**
- Características establecidas en la norma UNE 41501:2002. **Cumple.**

****Para máxima comprensión, consultar planos de cumplimiento de DB - SUA adjuntos a la memoria***

Resumen de presupuesto

De acuerdo a la base de precios de la Construcción en Castilla y León, adaptada al Código Técnico de la Edificación, se han desglosado las diferentes partidas que forman la totalidad del proyecto, considerando incluidos en dicho precio los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan.

Capítulo	Presupuesto	Porcentaje
1 Demoliciones	303.194,04 €	3,85%
2 Movimiento de Tierras	333.907,20 €	4,24%
3 Urbanización	275.630,94 €	3,50%
4 Cimentación	402.421,18 €	5,11%
5 Estructura	1.640.397,86 €	20,83%
6 Aislamiento e impermeabilización	411.083,86 €	5,22%
7 Cerramiento	737.903,41 €	9,37%
8 Cubierta	787.516,98 €	10,00%
9 Tabiquería y divisiones interiores	145.690,64 €	1,85%
10 Carpintería interior	236.255,09 €	3,00%
11 Revestimiento Interior	81.114,25 €	1,03%
12 Pavimentos y solados	185.066,49 €	2,35%
13 Cerrajería	129.152,78 €	1,64%
14 Instalaciones de Saneamiento	313.431,76 €	3,98%
15 Instalaciones de Abastecimiento	232.317,51 €	2,95%
16 Instalaciones de Electricidad	381.945,73 €	4,85%
17 Instalaciones de Climatización	340.207,33 €	4,32%
18 Instalaciones de Contra Incendios	485.897,98 €	6,17%
19 Instalaciones Especiales	166.953,60 €	2,12%
20 Control de calidad	64.576,39 €	0,82%
21 Seguridad y salud	144.115,61 €	1,83%
22 Gestión de residuos	76.389,15 €	0,97%
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	7.875.169,78 €	100,00%

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la expresa cantidad de SIETE MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS Y SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Beneficio industrial	1.023.772,07 €	13,00%
Gastos generales	472.510,19 €	6,00%
I.V.A.	1.653.785,65 €	21,00%
Patente, asistencia técnica ELESDOPA	393.758,49 €	5,00%
Presupuesto de Contrata (P.C.) 11.418.996,17 €		

El Presupuesto de Contrata asciende a la expresa cantidad de ONCE MILLONES CUATROCIENTOS DIECIOCHOMIL NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS Y DIECISITE CÉNTIMOS

Precio m² 880,42 €

En Valladolid, a 4 de julio de 2018