

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

REHABILITACIÓN DEL CONJUNTO RENAULT VEARSA:

Un Bosque Fotovoltaico para la ciudad de Zaragoza



Trabajo Fin de Máster

**REHABILITACIÓN DEL CONJUNTO RENAULT VEARSA:
Un Bosque Fotovoltaico para la ciudad de Zaragoza**

**REHABILITATION OF RENAULT VEARSA
DEALERSHIP COMPLEX: a Solar Forest in Zaragoza.**

Autor/es

Sofía Sarsa Gil

Director/es

**María Belinda López Mesa
Enrique Cano Suñén**

Escuela de Ingeniería y Arquitectura/Universidad de Zaragoza
2021

TRABAJOS DE FIN DE GRADO / FIN DE MÁSTER



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe entregarse en la Secretaría de la EINA, dentro del plazo de depósito del TFG/TFM para su evaluación).

D./Dª. Sofía Sarsa Gil ,en
aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,
Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)
Máster Universitario en Arquitectura (Título del Trabajo)
Rehabilitación del conjunto Renault VEARSA: un Bosque Fotovoltaico para la ciudad de Zaragoza

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 20 de Junio de 2021



Fdo: Sofía Sarsa Gil

ÍNDICE

1- MEMORIA

1.1- Memoria descriptiva

1.2- Memoria constructiva

1.3- Cumplimiento del CTE

1.4- Anejos a la memoria

2- PLANIMETRÍA

5- Índice de planos

3- PLIEGO DE CONDICIONES

6- Pliego de prescripciones técnicas generales

7- Pliego de prescripciones técnicas particulares

MEMORIA

1- MEMORIA

ÍNDICE

1- Memoria descriptiva

- 1.1-** Agentes intervenientes
- 1.2-** Información previa
- 1.3-** Descripción del proyecto
- 1.4-** Prestaciones del edificio

2- Memoria constructiva

- 2.1-** Trabajos previos y movimientos de tierras
- 2.2-** Sustentación del edificio
- 2.3-** Sistema estructural
- 2.4-** Sistema envolvente
- 2.5-** Sistema de compartimentación
- 2.6-** Sistema de acabados
- 2.7-** Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

3- Cumplimiento del CTE

- 3.1-** DB SE: Seguridad estructural
- 3.2-** DB SI. Seguridad en caso de incendio
- 3.3-** DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad
- 3.4-** DB HE: Ahorro de energía

4. Anejos a la memoria

Anejo A- Cálculo de la estructura

Anejo B- Eficiencia energética

1.1-MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1- Agentes intervenientes

1.1.1- Promotor:

Universidad de Zaragoza como entidad privada y promotora del proyecto.

1.1.2- Proyectista:

Sofía Sarsa Gil

1.1.3- Otros técnicos:

María Belinda López Mesa, tutor del proyecto.

Enrique Cano Suñén, tutor del proyecto.

1.2- Información previa

1.2.1- Antecedentes y condicionantes de partida

Se recibe por parte de la Universidad de Zaragoza, el encargo de la redacción de un proyecto que se describe como: **Rehabilitación del conjunto de concesionario y campas Renault VEARSA en Cogullada**, con los siguientes antecedentes:

- Estudio previo del conjunto urbano y relación contextual con la ciudad.
- Análisis de usos y posibles propuestas de usos y/o actividades, así como de espacios libres.
- Estudio de la topografía, relieve y desniveles de la parcela.

1.2.2- Emplazamiento

La parcela objeto se ubica en el polígono Cogullada de Zaragoza, delimitada por las calles Benjamín Franklin, Miguel Faraday y Juan de la Cierva.

Abarca una extensión de aproximadamente 15.000 metros cuadrados, en los que existen actualmente dos edificios propiedad de la empresa y varias campas de aparcamiento de vehículos de ocasión. El terreno presenta un desnivel descendente hacia la calle Benjamín Franklin, que provoca una diferencia de cota de en torno a 0,70 m entre las campas y con los edificios.

Las infraestructuras existentes son suficientes, para responder con los diferentes servicios urbanísticos necesarios para el correcto funcionamiento del edificio; por lo que es apto para desarrollar en él el presente proyecto.

1.2.3- Linderos

- **Norte:** calle Miguel Faraday.
- **Sur:** naves industriales y aparcamiento de camiones.
- **Este:** calle Juan de la Cierva.
- **Oeste:** calle Benjamín Franklin.

1.2.4- Entorno físico

El objeto de la intervención es el conjunto de concesionario, taller y campas propiedad de la empresa Renault VEARSA (Grupo Arvesa) en el polígono de Cogullada. Los edificios constituyen un agregado heterogéneo, configurado a lo largo de los años con la construcción, adquisición y remodelación de diferentes inmuebles cercanos entre sí. En ellos se distribuyen los usos propios de un concesionario y talleres: exposición, oficinas, almacenes, chapa y pintura, puesta a punto de los distintos sistemas del vehículo, campas de aparcamiento...

El proyecto para la puesta en marcha de un concesionario y taller automovilístico comienza en el año 1975, sucediéndose después en el tiempo varios proyectos de ampliación y licencias de reforma o modificación de elementos existentes.

Finalmente, en 2019 se lleva a cabo la última intervención hasta la fecha, que comprende la adecuación estética de la nave principal a la imagen actualizada de la marca Renault.

La intervención en el conjunto pretende renovar el modelo tradicional de concesionario y adaptarlo a los nuevos cambios del sector, motivados por el uso de energías limpias y la movilidad sostenible: el vehículo eléctrico, la generación de energía fotovoltaica o el *renting*. De igual manera, el proyecto propone el mejor aprovechamiento de la parcela dada la situación privilegiada del polígono Cogullada en la trama urbana de Zaragoza, ampliando los usos existentes hacia la formación en seguridad vial y movilidad sostenible, ecolinera, espacios expositivos y de ocio.

1.2.5- Normativa urbanística vigente

- **REAL DECRETO LEGISLATIVO 2/2008**, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo.
- **Ley 38/1999**, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- **Ley 4/2009**, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón.
- **DECRETO-LEGISLATIVO 1/2014**, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.
- **Código Técnico de la Edificación** (RD 314/2006, de 17 de marzo y RD 1371/2007, de 19 de Octubre) con modificaciones conforme a la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- **Decreto 131/2006**, del 23 de mayo del Gobierno de Aragón, Reglamento sobre condiciones sanitarias en los establecimientos y actividades de comidas preparadas.
- **Real Decreto 1027/2007** de 20 de julio, aprobación del Reglamento de Instalaciones Térmicas de la Edificación.
- **Real Decreto 842/ 2002** de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.2.6- Programa de necesidades

El programa de necesidades viene determinado en parte por las exigencias de la empresa Renault y en segundo lugar por las propuestas del proyecto de cara a renovar el modelo tradicional de concesionario de ventas y campas de aparcamiento.

ESPACIOS CULTURALES / LÚDICOS/ FORMATIVOS:

- Circuito de Seguridad Vial
- Espacios expositivos al aire libre
- Museo de la Movilidad Sostenible
- Museo interactivo lúdico-pedagógico.
- Cafetería/ Restaurante
- Espacios comunes
- Recepción
- Terraza exterior (cafetería)

ESPACIOS DE TRABAJO Y VENTAS

- Administración y dirección
- Recepción
- Oficinas y despachos
- Oficinas de atención al cliente
- Sala de reuniones
- Área de exposición de vehículos
- Puntos de atención al cliente

OTROS ESPACIOS

- Aseos
- Office personal Renault
- Taquillas personal Renault

Se incluyen también zonas de limpieza, almacenaje e instalaciones.

1.3- Descripción del proyecto

1.3.1- Descripción general

El proyecto propone contribuir a la regeneración urbana del polígono de Cogullada, siendo un ejemplo de actuación sobre el tejido industrial de la zona. Propone, en primer lugar, dar una respuesta consciente al problema energético y climático global y a los cambios del sector de la automoción en la actualidad-renting, vehículo eléctrico, compra por Internet...

El corazón del proyecto es el Bosque Fotovoltaico, actual espacio de las campas de aparcamiento, que comprende la construcción de un espacio de carácter semi-público destinado al vehículo eléctrico, la energía fotovoltaica, la formación, el entretenimiento y la seguridad vial. Para ello, se efectúan actuaciones sobre el terreno a lo largo de todo el espacio de campas existente, abriendo una nueva vía de conexión entre las calles perimetrales Benjamín Franklin y Juan de la Cierva.

La principal actuación de rehabilitación arquitectónica y energética tiene lugar en el edificio del concesionario, el cual modifica su distribución, envolvente e instalaciones; conservando la mayor parte de la estructura existente. Los programas del nuevo concesionario y el Bosque Fotovoltaico se relacionan entre sí para crear un espacio único destinado a la atención al cliente y al usuario, la producción de energía fotovoltaica y los servicios al vehículo.

1.3.1- Uso característico

El uso característico es Comercial y Administrativo.

1.3.1- Relación con el entorno

La intervención en el conjunto supone un cambio importante en su relación en el entorno. La propuesta abre a través de su Bosque Fotovoltaico una nueva vía de conexión transversal entre las calles Benjamín Franklin y Juan de la Cierva, además de dotar de una nueva fachada y de nuevos espacios verdes a toda el área.

1.3.2- Cumplimiento del CTE

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio', 'Seguridad de utilización y accesibilidad', 'Higiene, salud y protección del medio ambiente', 'Protección frente al ruido' y 'Ahorro de energía y aislamiento térmico', establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, y modificaciones posteriores vigentes.

En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

1.3.3- Cumplimiento de normativas específicas

El proyecto para el nuevo concesionario da cumplimiento a su vez a normativas sectoriales de aplicación, entre las que se destaca, según su ámbito de aplicación:

Estatales

- **EHE-08-** Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
- **EAE (R.D. 751/2011)** – Instrucción de acero estructural
- **NC SR-02 (R.D. 997/2002)** – Norma de construcción sismo resistente
- **CTE-** Código Técnico de la Edificación
- **REBT-** Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- **RITE (R.D. 1027/2007)**– Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios Certificación de Eficiencia Energética (R.D. 235/2013)

Autonómicas

- Accesibilidad (R.D. 1/2013)– Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social
- Gestión de residuos (Decreto 148/2008) – BOA nº121, 8/4/2008

1.3.4- Descripción geométrica del proyecto

La forma y superficies del proyecto en la parcela e referencia vienen descritas y acotadas en la documentación gráfica (conjunto de planos que describen el proyecto), que se adjunta.

Volumen:

El edificio se desarrolla en una única planta a cota de la calle Juan de la Cierva (planta baja), si bien en el interior se construye un entresuelo que modula la altura de los espacios de oficinas y servicios y que permite contener las instalaciones de clima. El volumen total construido es de aproximadamente 7.940 metros cúbicos, de los cuales 6.465 metros cúbicos corresponden al programa de exposición y venta de vehículos y 1.475 metros cúbicos a las oficinas y otros servicios. La superficie construida en planta supone aproximadamente 1.960 metros cuadrados.

Cuadro de superficies:

PLANTA BAJA	SUPERFICIE [m2]
Exposición zona oeste	555,5
Espacio expositivo central acceso	260,5
Exposición zona este	462,0
Bulevar expositivo este-oeste	147,5
Cafetería/Restaurante	73,4
Terraza (exterior)	160,0
Cocina	29,6
Sala de instalaciones	19,9
Cuarto eléctrico	7,45
Taquillas/Vestuarios	12,3
Aseos 1	20,9
Aseos 2	20,9
Office personal Renault	23,8
Recepción/Att. Cliente	30,6
Oficinas 1	57,8
Sala de reuniones	27,3
Oficinas 2	58,8
PLANTA PRIMERA	SUPERFICIE [m2]
Entrepiso 1 (oeste)	208,5
Entrepiso 2 (este)	175

Accesos y evacuación

Toda la planta baja (principal) es accesible para minusválidos y las salidas de emergencia son tales que cumplen la norma de evacuación de edificios.

Los accesos principales al edificio se encuentran en tres orientaciones (sur, este y oeste) a cota regular. Los accesos principales son los de más afluencia: el acceso sur (fachada principal) y el este (acceso terraza); mientras que el acceso oeste es una salida de emergencia.

Los recorridos de evacuación no superan los 50 m en ninguno de los puntos del proyecto y cuentan en su correspondiente salida de edificio hacia un espacio exterior seguro. Tanto la existencia de varias puertas hacia el exterior como la distribución del proyecto en planta, hace que la evacuación sea mucho más rápida y eficiente. Se han dispuesto todos los accesos necesarios para los distintos usos.

1.4- Prestaciones del edificio

1.4.1- Prestaciones producto del cumplimiento de requisitos básicos del CTE

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

Seguridad estructural (DB SE)

Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.

Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.

Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

Seguridad en caso de incendio (DB SI)

Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro en el exterior de la actuación objeto de este proyecto

El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio donde se ubica la actuación cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.

El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.

No se produce incompatibilidad de usos.

No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)

Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.

Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Los elementos fijos o practicables de los edificios se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.

Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.

En las zonas de circulación interior y exteriores se contará con una iluminación adecuada, de manera que se limite el riesgo de posibles daños a los usuarios de los edificios, incluso en el caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se realizará de acuerdo al Documento Básico SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

Salubridad (DB HS)

En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.

Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.

Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización dispondrán de unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Los edificios proyectados disponen de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Protección frente al ruido (DB HR)

Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)

El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso de los edificios y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Los espacios disponen de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

El edificio dispone de una instalación de iluminación adecuada a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaz energéticamente.

1.4.2- Limitaciones de uso

Del edificio

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

De las dependencias

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

De las instalaciones

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyecto.

1.2- MEMORIA CONSTRUCTIVA

1.2- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1- Sustentación del edificio

La cimentación del proyecto será zapatas de hormigón armado para evitar asentamientos y repartir de forma regular las cargas al terreno.

Las zapatas son de tipo aislado y se arriostran por medio de vigas de atado perimetrales tanto en la estructura existente como en la de nueva construcción.

2.2- Sistema estructural

Estructura metálica en la totalidad del edificio. La estructura existente se compone de un entramado de pilares y vigas en celosía, con sus correspondientes cerchas de cubierta en celosía.

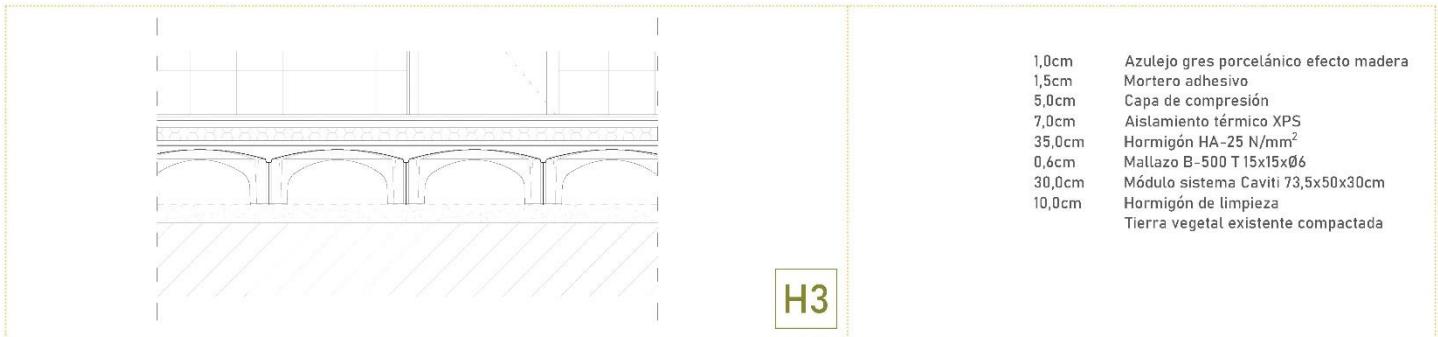
La cimentación existente recoge la base de los pilares por medio de zapatas aisladas de hormigón armado. Se retira parte de la estructura existente con distinta configuración estructural (planta primera).

La nueva estructura planteada para el entrepiso se ejecuta con pilares HE A 180 y vigas IPE 200 y 270 especificadas en los planos anexos. Parte de las vigas se anclan a la estructura existente (pilares en celosía) por medio de cartelas metálicas soldadas.

2.3- Sistema de envolvente

2.3.1- Suelos en contacto con el terreno

Se ejecuta forjado sanitario de encofrado perdido con módulos tipo Caviti en el forjado en contacto con el terreno de la planta baja. Para ello se usan módulos de altura 30cm sobre base de hormigón de limpieza.



2.3.2- Muros en contacto con el terreno

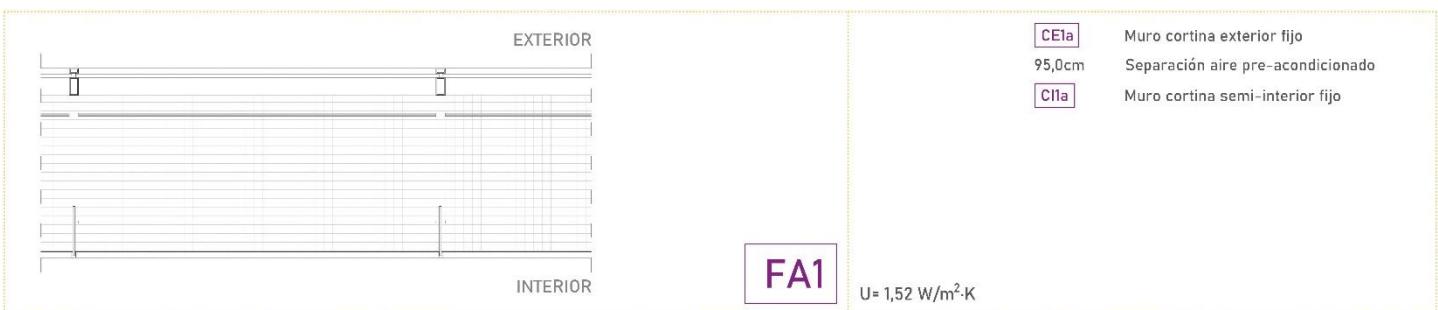
No consta.

2.3.3- Fachadas

2.3.3.1- Muros de fachada

Muro de fachada sur

Muro cortina doble con separación interna $e=95\text{cm}$ para uso como fachada activa (pre-acondicionamiento térmico del aire de entrada en UTAs).

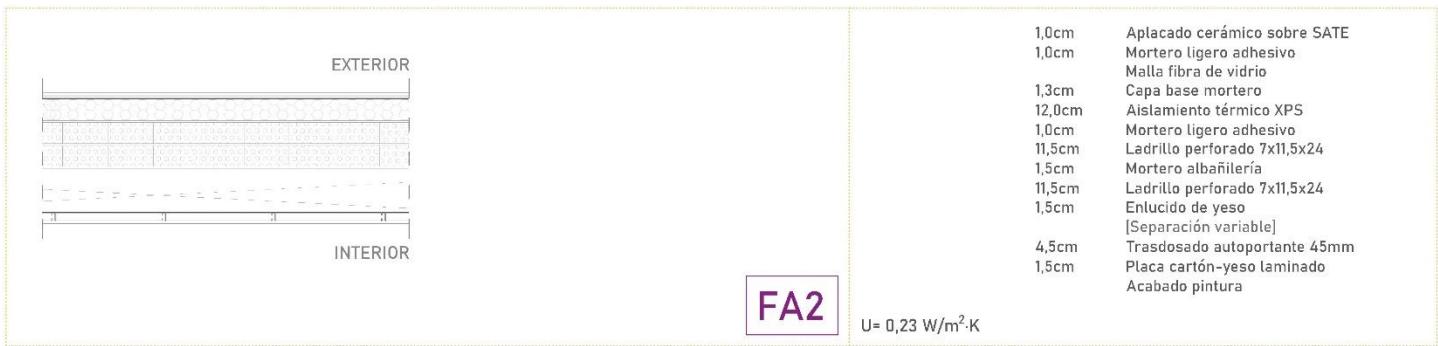


Muro de fachada tipo

Rehabilitación de muro de fachada existente para mejor rendimiento térmico y energético.



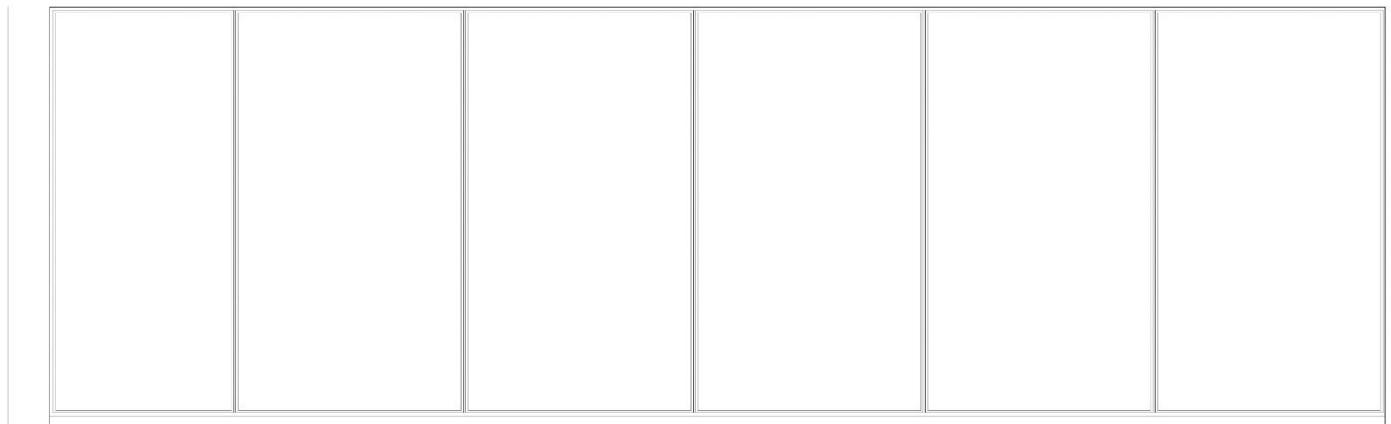
Muro de fachada este



2.3.3.2- Huecos en fachada

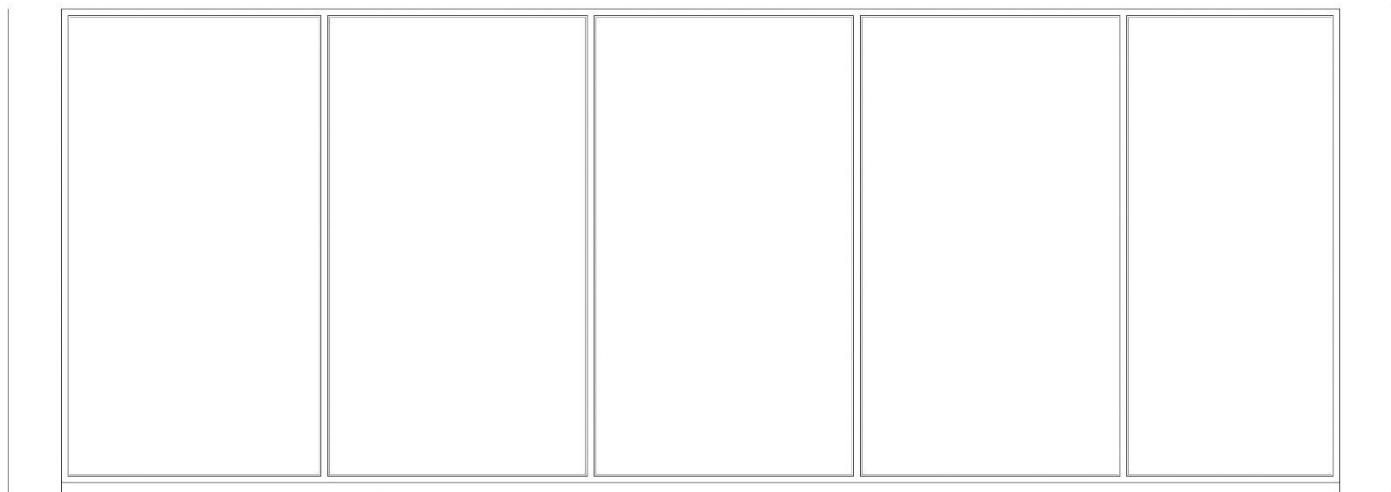
Especificaciones muro cortina (muro fachada sur)

Muro cortina doble con separación interna $e=95\text{cm}$ para uso como fachada activa (pre-acondicionamiento térmico del aire de entrada en UTAs). Se describen las dos capas de carpinterías CE1a y CI1a.



CE1a

Muro cortina exterior fijo
Tipo Vidrio fijo en muro cortina
Vidrio Vidrio doble SGG Climalit Plus 4BE+16-argón+4
Perfil Perfilería de acero inoxidable / montantes de vidrio
Especif. Carpintería con rotura de puente térmico y juntas de estanqueidad EPDM



INTERIOR

Cámara

CI1a

Muro cortina semi-interior fijo
Tipo Vidrio fijo en muro cortina
Vidrio Vidrio doble SGG Climalit Plus 4BE+16-argón+4
Perfil Perfilería de acero inoxidable / montantes metálicos
Especif. Carpintería con rotura de puente térmico y juntas de estanqueidad EPDM

Especificaciones ventanas y puertas exteriores de vidrio

Se describen los distintos tipos de ventana V1, V2 y V3 y la puerta de acceso de vidrio PE1.

V1a/b/c

Ventana exterior de vidrio

Tipo Ventana hojas abatibles
Vidrio Doble SGG Climalit Plus 4BE+16-argón+4
Perfil Perfilería de PVC
Especif. Rotura de puente térmico y juntas EPDM

V1a Ventana de una hoja, H= 190cm
V1b Ventana de dos hojas, H= 140cm
V1c Ventana de una hoja, H= 140cm

$U_H = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_V = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

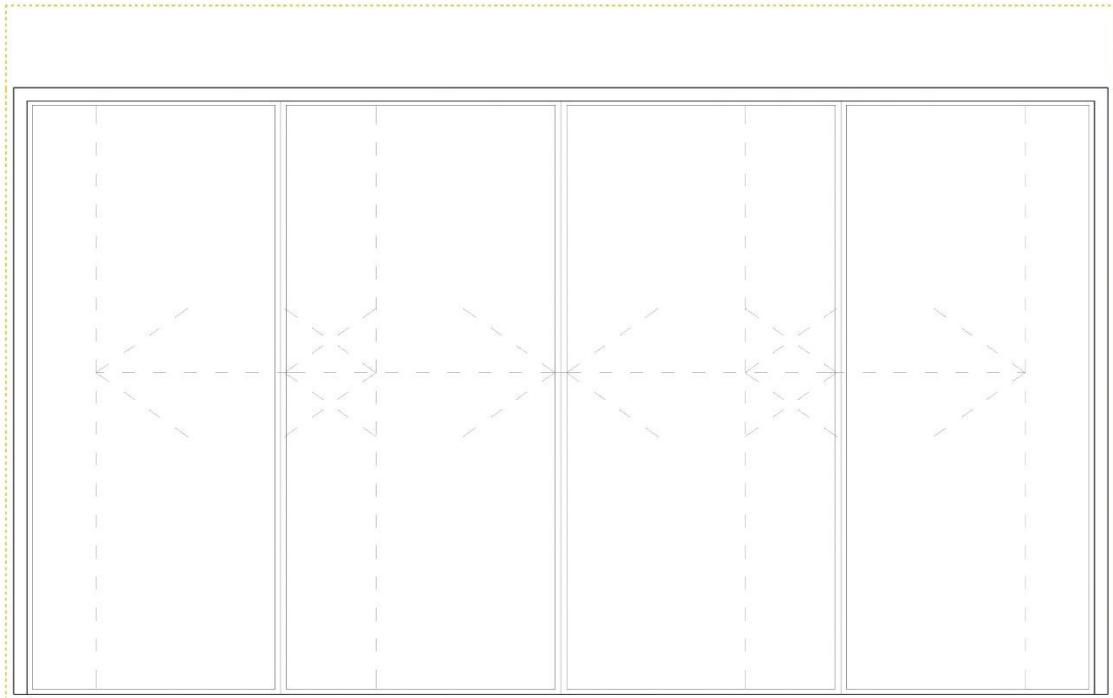
V2a/b

Ventana exterior de vidrio

Tipo Ventana hojas abatibles/fijas
Vidrio Doble SGG Climalit Plus 4BE+16-argón+4
Perfil Perfilería de PVC
Especif. Rotura de puente térmico y juntas EPDM

V1a Anchura hoja, d=140cm; H= 190cm
V1b Anchura hoja, d=105cm; H= 190cm

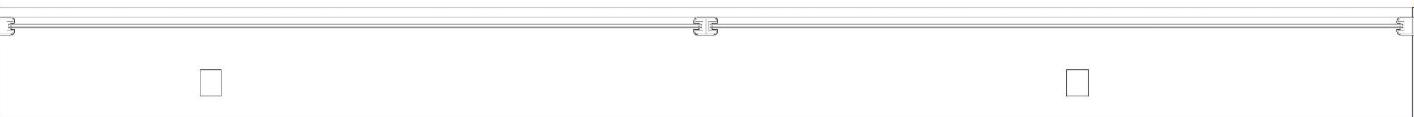
$U_H = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_V = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$



PE1

Puerta exterior de vidrio

Tipo	Puerta hojas deslizantes automáticas
Vidrio	Doble SGG Climalit Plus 4BE+16-argón+4
Perfil	Perfilería de acero inoxidable
Especif.	Rotura de puente térmico y juntas EPDM



V3

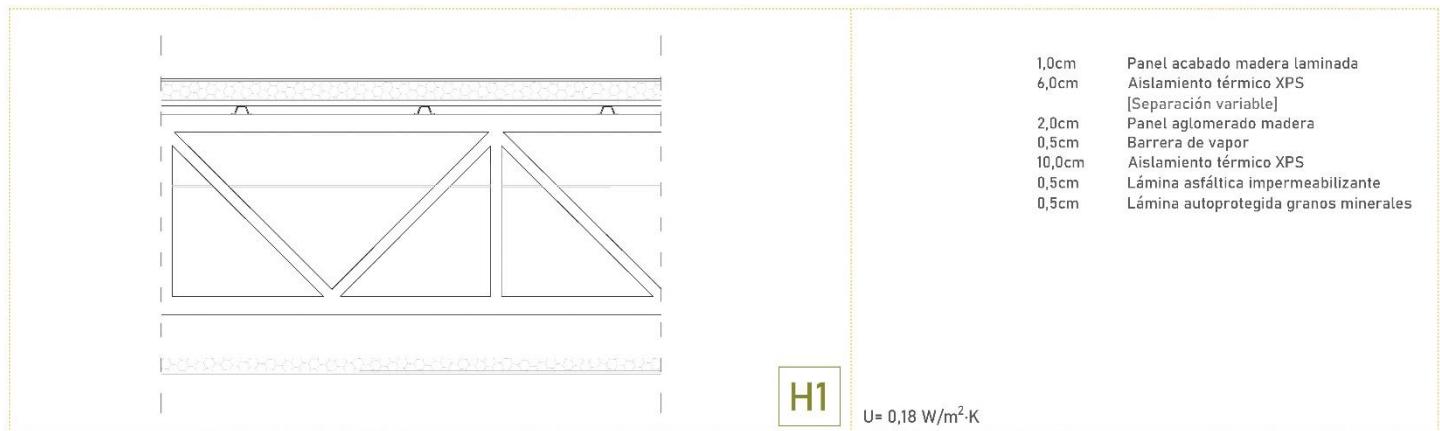
Ventana exterior de vidrio

Tipo	Ventana hoja fija
Vidrio	Doble SGG Climalit Plus 4BE+16-argón+4
Perfil	Perfilería de PVC
Especif.	Rotura de puente térmico y juntas EPDM

$U_u = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_v = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

2.3.4- Cubiertas

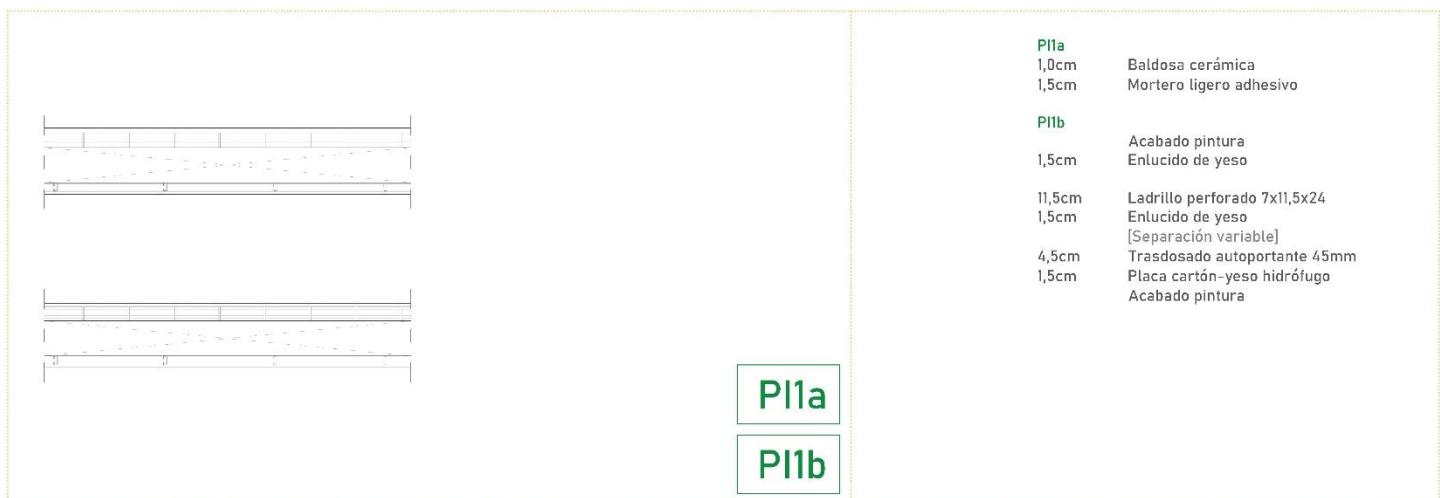
La nueva cubierta aprovecha la estructura existente para realizar mejoras energéticas y de salubridad en ella. Se detalla a continuación la cubierta rehabilitada H1.

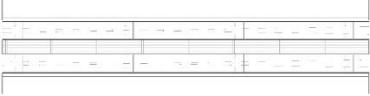
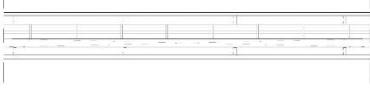
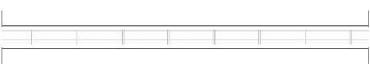


2.4- Elementos de compartimentación

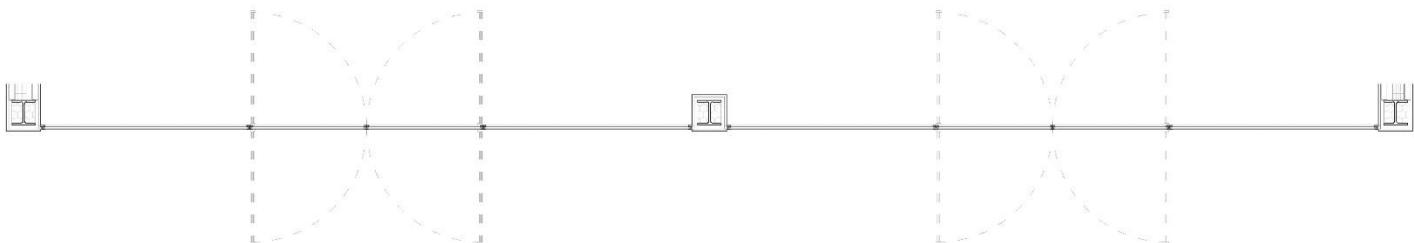
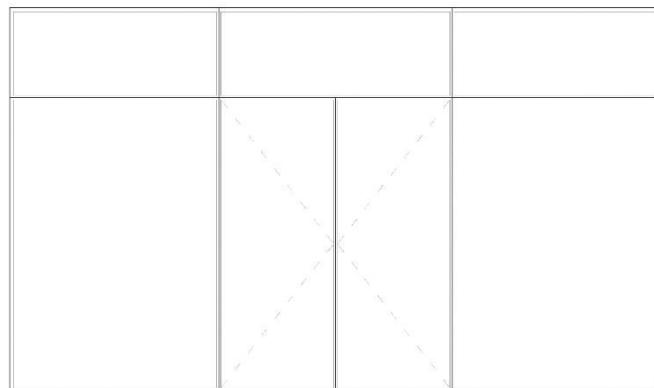
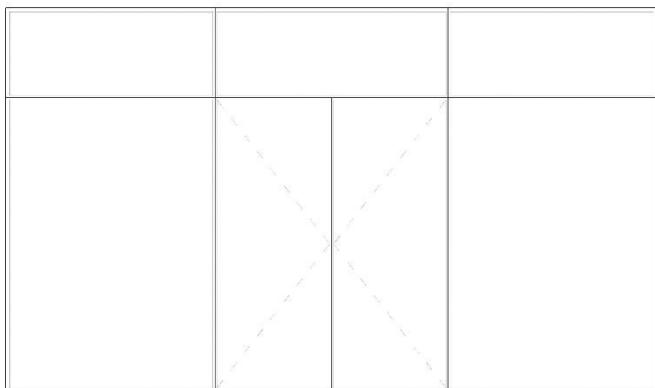
2.4.1- Compartimentación vertical (interior)

PI1-PI6 detallan los distintos sistemas de compartimentación interior en el edificio y sus distintas variaciones.



	PI2 1,5cm Enlucido de yeso 4,5cm Acabado pintura [Separación variable] 1,5cm Trasdosado autoportante 45mm 11,5cm Placa cartón-yeso hidrófugo 1,5cm Ladrillo perforado 7x11,5x24 1,5cm Enlucido de yeso [Separación variable] 4,5cm Trasdosado autoportante 45mm 1,5cm Placa cartón-yeso hidrófugo 1,5cm Acabado pintura
	PI3 1,5cm Acabado pintura 4,5cm Placa cartón-yeso laminado 1,5cm Trasdosado autoportante 45mm 11,5cm Ladrillo perforado 7x11,5x24 [Separación variable] 4,5cm Trasdosado autoportante 45mm 1,5cm Placa cartón-yeso laminado 1,5cm Acabado pintura
	PI4 1,0cm Baldosa cerámica 1,5cm Mortero ligero adhesivo 11,5cm Ladrillo perforado 7x11,5x24 1,5cm Mortero ligero adhesivo 1,0cm Baldosa cerámica
	PI5 1,5cm Acabado pintura 4,5cm Placa cartón-yeso hidrófugo 1,5cm Trasdosado autoportante 45mm 1,5cm Placa cartón-yeso hidrófugo 1,5cm Acabado pintura

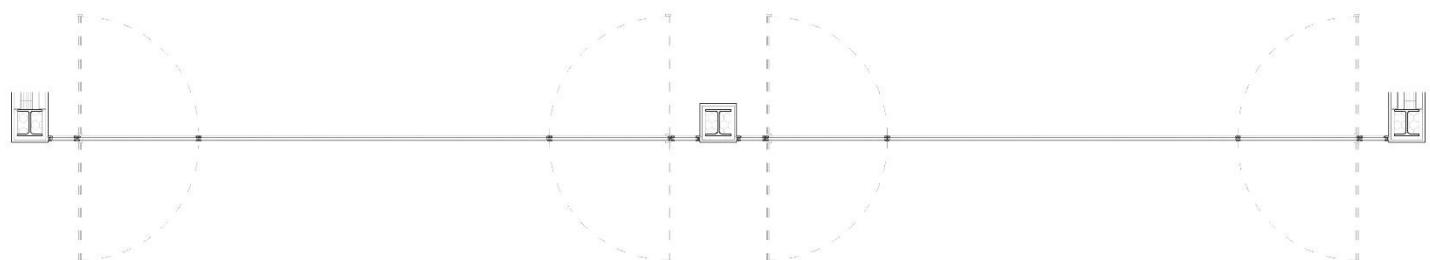
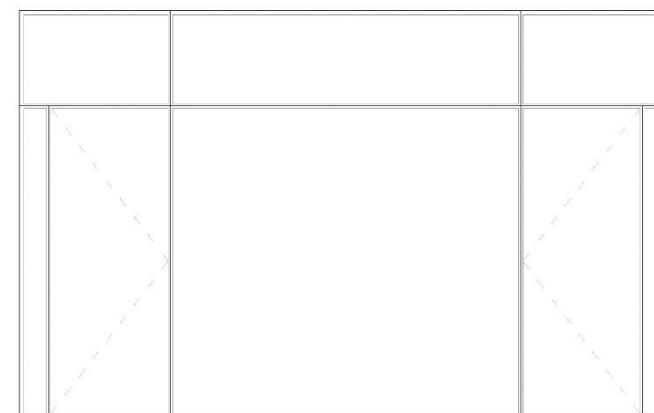
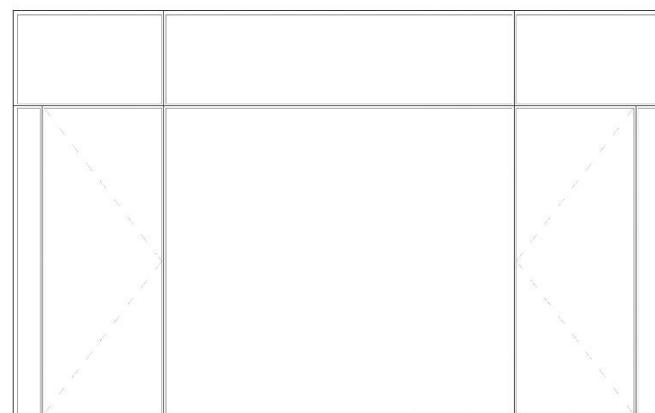
También existen en el proyecto elementos de compartimentación vertical de vidrio con puertas abatibles integradas, situados en la zona de las oficinas, que se describen en las tipologías CI2a y CI2b.



CI2a

Cerramiento interior de vidrio

Tipos Vidrio fijo / puertas abatibles
Vidrio Vidrio doble SGG Climalit Plus 4BE+16-argón+4
Perfil Perfilería de acero inoxidable / montantes estructurales metálicos
Especif. Carpintería con rotura de puente térmico y juntas de estanqueidad EPDM

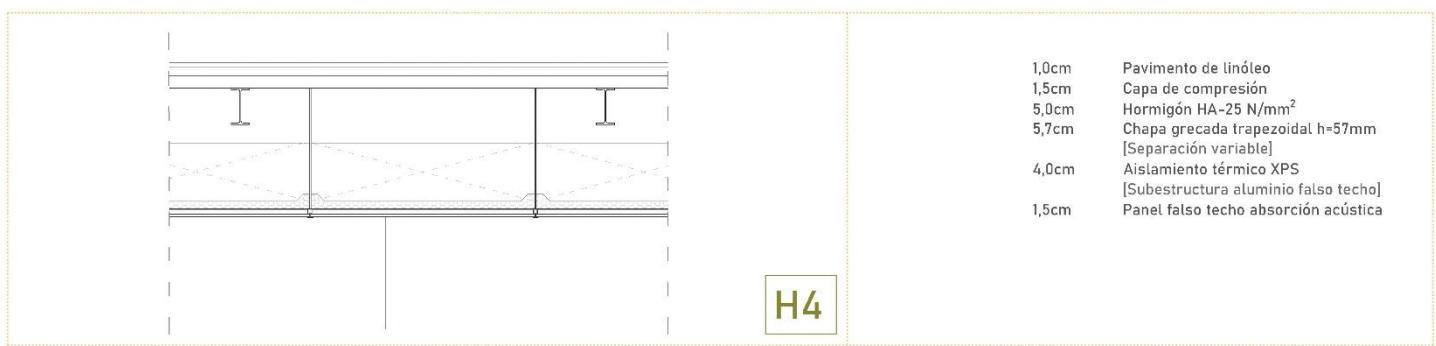
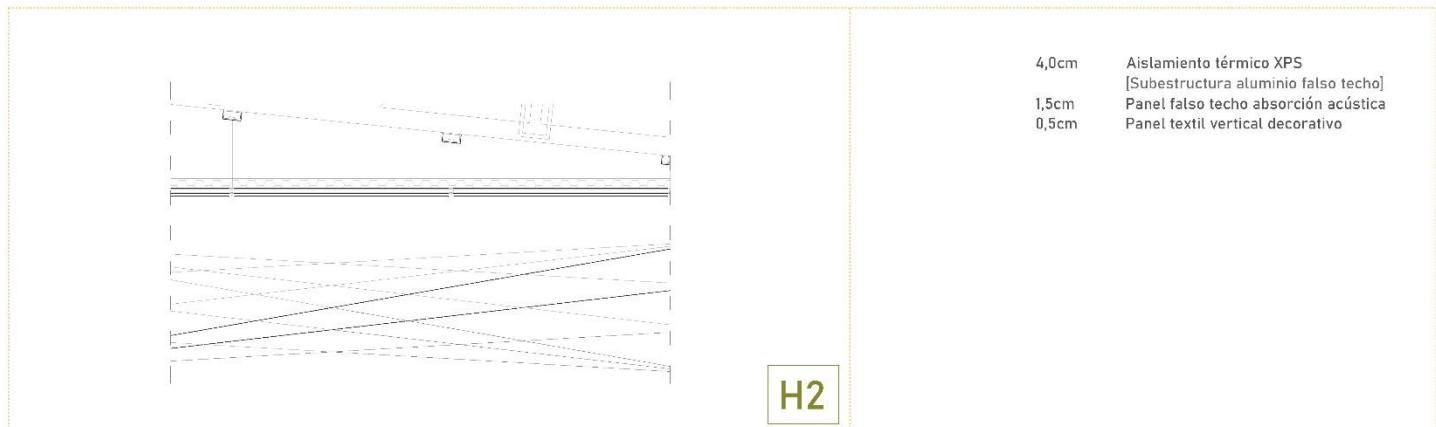


CI2b

Cerramiento interior de vidrio

Tipos Vidrio fijo / puertas abatibles
Vidrio Vidrio doble SGG Climalit Plus 4BE+16-argón+4
Perfil Perfilería de acero inoxidable / montantes estructurales metálicos
Especif. Carpintería con rotura de puente térmico y juntas de estanqueidad EPDM

2.4.2- Compartimentación horizontal (interior)



2.5- Acabados

2.5.1- Falsos techos

Falso techo interior de cartón yeso

Techo formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada a base de perfiles continuos en forma de "U", de 45 mm de ancho (T-45), debidamente suspendidos del forjado por medio de "horquillas" especiales y varilla roscada Ø 6 mm. A esta estructura de perfiles, se atornilla una placa Pladur® tipo N de 12,5 mm de espesor.

Falso techo acústico microperforado

Techo microperforado aislante acústico AMF Thermatex Star en formato 60x60cm, sustentado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada a base de perfiles continuos en forma de "U", de 45 mm de ancho

(T-45), debidamente suspendidos del forjado por medio de "horquillas" especiales y varilla roscada Ø 6 mm.

Falso techo de madera acústico nanoperforado

Sistema de sujeción Prestige Hunter Douglas de rejilla oculta y Veneered Wood Ceiling Tiles nanoperforado en formato 60x120cm, acabado continuo. Mediante la impregnación de la madera, se puede obtener una clasificación de reacción al fuego (EN13501-1) de B-s1, d0.

2.5.2- Pavimentos

Acabado de baldosa cerámica

Acabado baldosa cerámica 20x120 cm modelo Treverk de Marazzi. Fijado a la base resistente conformada por una capa de compresión de 50 mm mediante mortero adhesivo de 1,5mm. El sellado de las junta se realizará mediante el producto Colorstuk Rapid. Apto para su uso con sistemas de suelo radiante.

Acabado de linóleo amarillo corporativo Renault

Linóleo vinílico color amarillo oscuro Arquifloor Color LPX homogéneo. Apto para su uso con sistemas de suelo radiante.

Acabado de linóleo gris (entrepiso)

Linóleo vinílico color gris Arquifloor Color LPX homogéneo.

2.5.3- Rodapiés

Rodapié de laminado

Rodapié de laminado de 60 mm, enrasado con el muro o tabiquería. Atornillado al paramento horizontal bajo el pavimento.

Sin rodapié

No se dispone rodapié en espacios húmedos con acabados de suelos porcelánicos.

2.5.4- Acabados paramentos verticales

Revestimiento fachada SATE en cerámico de gran formato

Acabado de fachada SATE con baldosa cerámica de gran formato XLight CONCRETE Beige de Urbatek (Porcelanosa). Adhesión al tabique con adhesivo cementoso tecnológico. Sellado de las juntas recomendado Colorstuk Rapid.

Acabado pintura sobre yeso o cartón yeso

Acabado en pintura blanco titanio sobre sistema de cartón yeso Pladur cada 400mm a una estructura de perfiles de aluminio a base de montante o sobre enlucido de yeso sobre tabiquería de ladrillo.

Revestimiento cuartos húmedos con cerámico

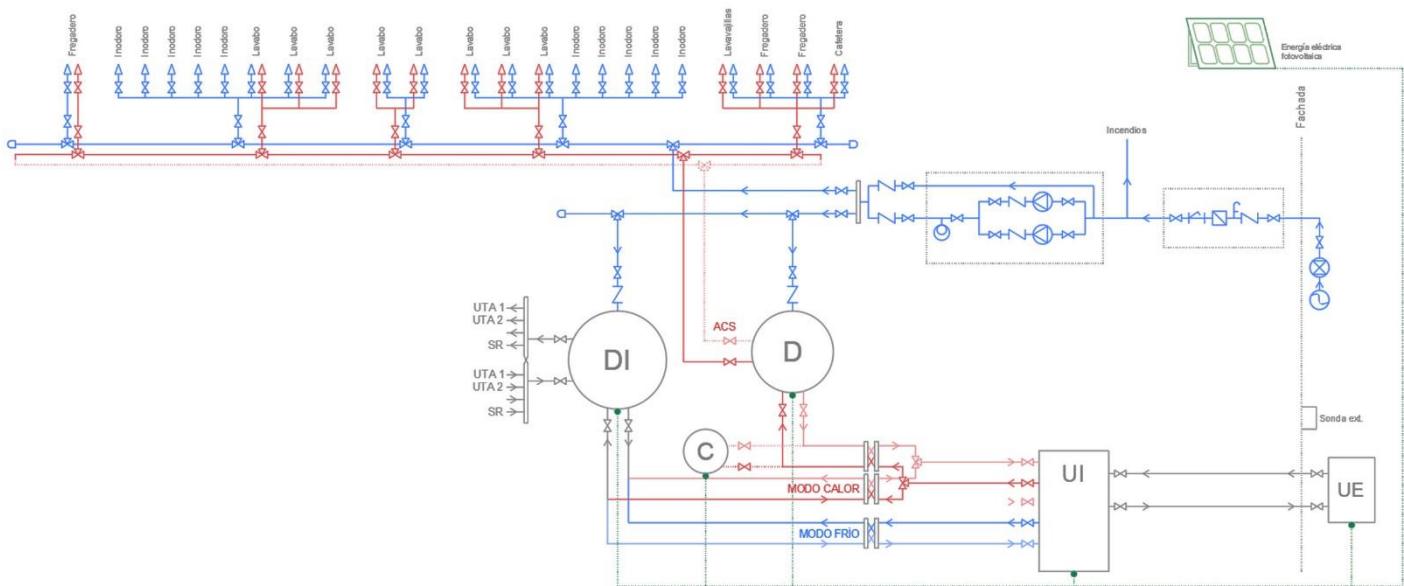
En los cuartos húmedos se revisten los paramentos verticales con piezas cerámicas tomadas con mortero adhesivo. Baldosa cerámica Revestimiento Tonic 25x50 cm 3D Line White ARTENS.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

2.6.1- Fontanería y abastecimiento de AFCH y ACS

La instalación de fontanería y abastecimiento de Agua Fría para Consumo Humano (AFCH) y Agua Caliente Sanitaria (ACS) parte del punto de acometida a la red urbana en la calle Miguel Faraday, para entrar al edificio por la fachada noroeste.

Tanto el grupo de presión como el de contadores y las distintas derivaciones del suministro se ubican en un cuarto técnico destinado a las instalaciones de fontanería y clima, en la planta baja del edificio del concesionario.

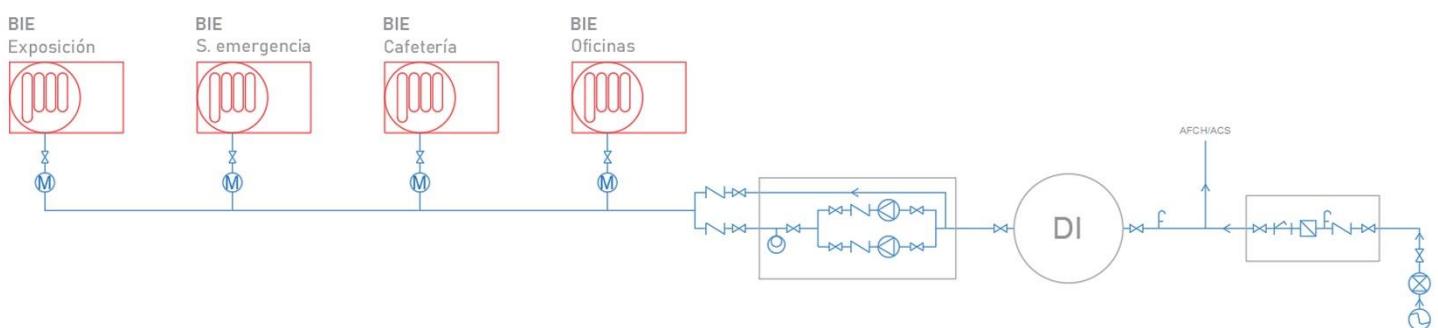


La generación de ACS se realiza por medio de distintos sistemas según la época del año, alimentados por energía eléctrica procedente de la producción fotovoltaica en cubierta. En época infracalentada (invierno) un sistema de bomba de calor en modo calor compartido con la instalación de climatización, realiza el intercambio de energía térmica con un depósito de ACS de suministro directo a la red del edificio.

En época sobrecalentada (verano); la bomba de calor se encuentra en modo frío, por lo que es necesario un sistema alternativo de generación de ACS a través de caldera eléctrica.

2.6.2- Abastecimiento agua para extinción de incendios

Al ser un edificio de uso predominante comercial, superficie menor de 2500 m²/y diáfano, es posible considerar todo el área interior como un único sector de incendios. Se señalan tres salidas directas a pie de calle (espacio exterior libre): dos de ellas los accesos y una tercera salida de emergencia en la fachada suroeste.



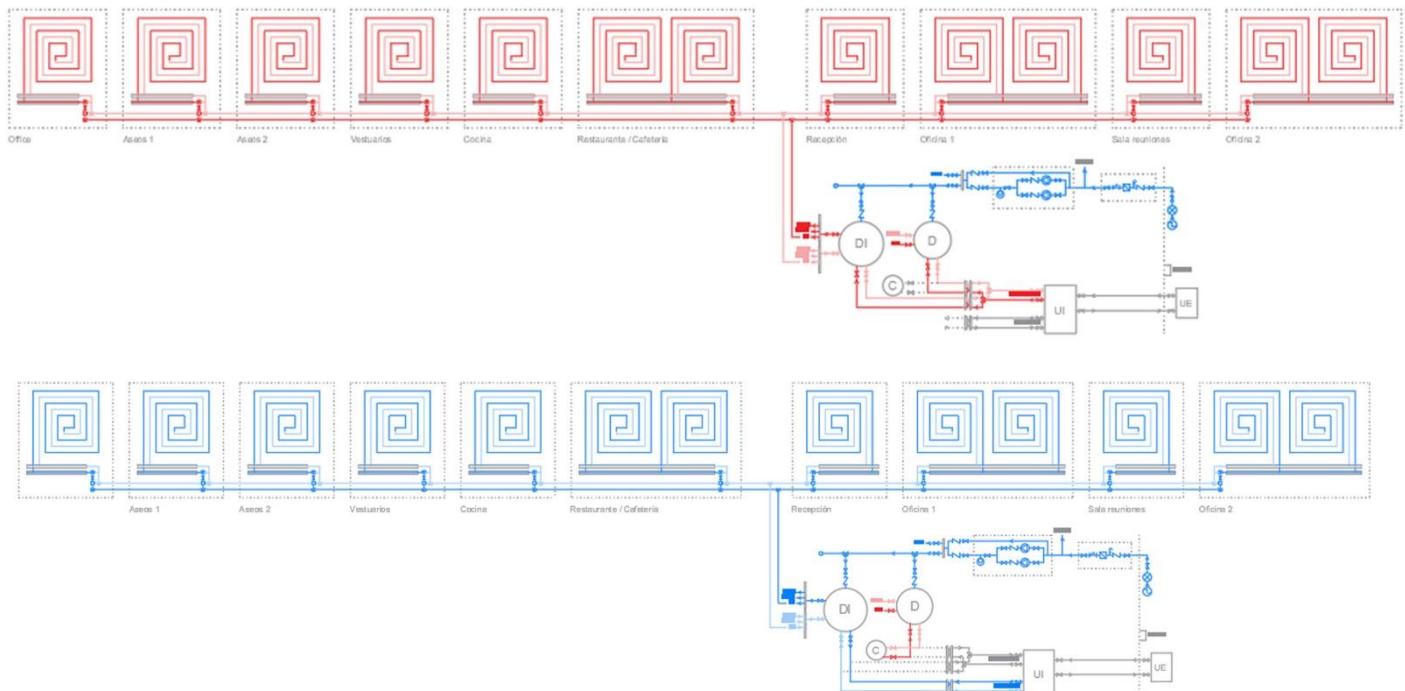
No es necesaria la instalación de un sistema de extinción automática, por lo que se dispone de BIEs y extintores anhídrido-carbónicos distribuidos por la superficie según normativa. Los detectores instalados son de dos tipos: iónicos y térmicos, si bien existen además pulsadores manuales de alarma.

2.6.3- Sistema de climatización

Suelo radiante/refrescante

Los circuitos de suelo radiante y suelo refrescante forman parte del sistema de climatización del edificio, destinados a acondicionar térmicamente las estancias de tamaño medio a pequeño tamaño (office, cafetería, oficinas, taquillas...). La elección de suelo radiante y suelo refrescante viene condicionada por los períodos de uso del edificio (8h-10h/día), que permite hacer uso de un menor aporte energético. Además, el suelo radiante consigue un mayor confort térmico debido a la distribución del calor desde abajo hacia arriba, algo especialmente importante en zonas como las oficinas o el restaurante/cafetería.

La instalación se ubica en el cuarto técnico y consta de un depósito de inercia, conexión a la bomba de calor y a la caldera de apoyo y tuberías de distribución, así como de otros elementos de regulación de paso.

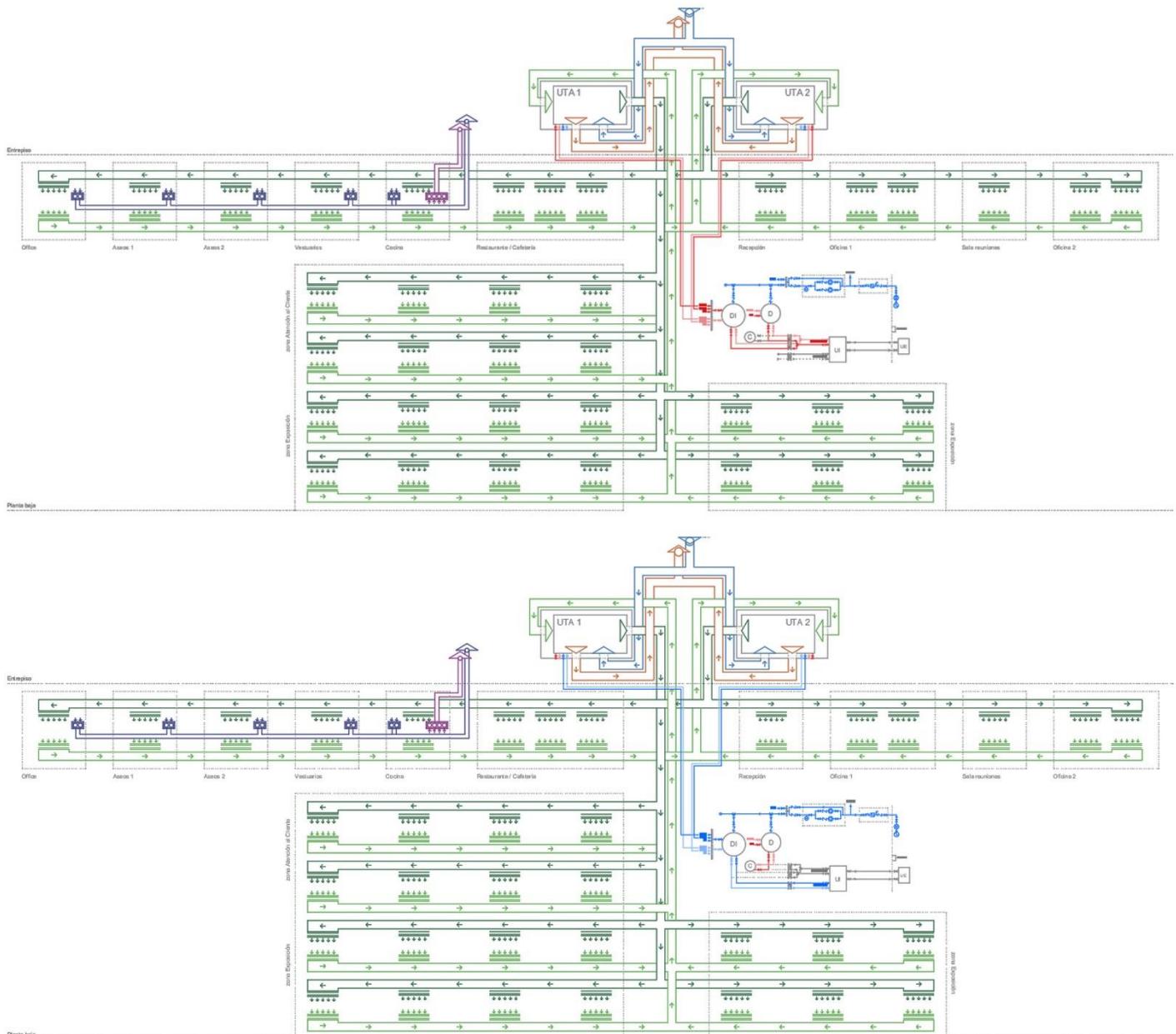


La generación de calor o frío se produce en un sistema de bomba de calor alimentado por energía eléctrica procedente de producción fotovoltaica. Esta bomba realiza el intercambio térmico con el depósito de inercia de suelo radiante, el cual distribuye directamente el fluido acondicionado térmicamente a todas las estancias del edificio que lo requieran.

Dado que la demanda de calefacción/refrigeración es mayor que el consumo de ACS, la bomba de calor determina su modo de funcionamiento (frío-calor) según las necesidades del sistema de suelo radiante/refrescante (época infracalentada-época sobrecalentada), disponiendo de una caldera de apoyo para la producción de ACS en los momentos del año en que la bomba de calor funcione en modo frío.

UTAs + distribución por conductos de aire

La instalación de climatización por aire es complementaria a los circuitos de suelo radiante y suelo refrescante, y cubre la totalidad de la climatización de los espacios expositivos y bulevares interiores. Garantiza también la correcta ventilación de los espacios en base a las necesidades de renovación de aire exigidas en la norma e incluye la extracción a cubierta del aire en cuartos húmedos y grupos filtrantes.



Esquema de climatización en época infracalentada (invierno)

Esquema de climatización en época sobrecalentada (verano)

El circuito tiene como punto de origen, de nuevo, una bomba de calor que realiza el intercambio térmico con un depósito de inercia destinado al uso en climatización que cambia su modo de funcionamiento (frío-calor) según las necesidades de confort térmico en el edificio. Se disponen dos UTAs con circuitos de distribución de aire diferenciados para el espacio diáfano de exposición y para las oficinas y otros servicios. La introducción de aire de renovación en las UTAs tiene lugar a través de una fachada activa con sistema de pre-acondicionamiento, como se describe en la figura aneja, procedente a su vez de un tubo canadiense. El control solar sobre dicha fachada se realiza por medio de elementos pasivos (voladizo) y activos (estores de control solar móviles).

2.6.4- Instalación eléctrica e iluminación

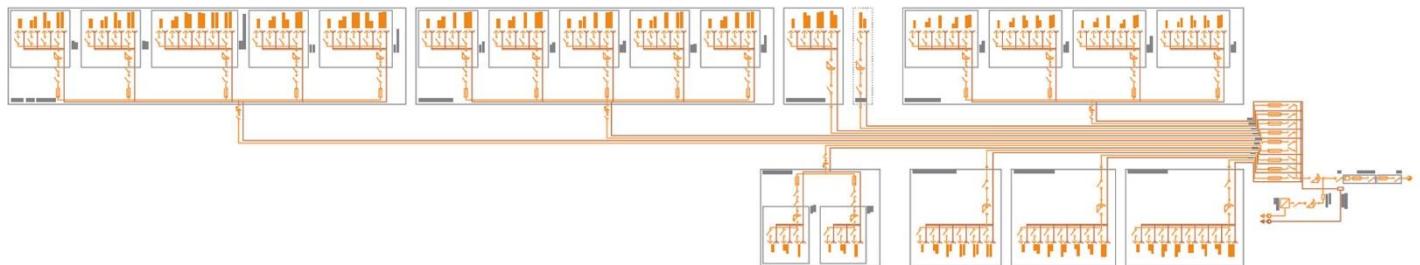
La energía eléctrica se tomará de la red de distribución eléctrica que posee la compañía ENDESA en la zona urbana objeto del estudio. La distribución de la energía se realiza mediante un esquema TT; es decir, el neutro de la instalación de alimentación está conectado directamente a tierra. El conductor de protección y las masas de la instalación están conectados a la toma de tierra de la instalación del edificio separada de la toma de tierra de la instalación de alimentación.

La instalación eléctrica del edificio empieza a partir de la acometida que proviene de la red de distribución y termina en una de las muchas líneas que alimentan cualquier dispositivo eléctrico del edificio. Esta instalación está formada por los siguientes tramos y dispositivos:

- Acometida.
- Caja General de Protección (CGP).
- Línea de Enlace o Línea General de Alimentación (LGA).
- Interruptor General de Maniobra.
- Caja de derivación.
- Centralización de contadores.
- Derivación Individual (DI).
- Fusibles de seguridad.
- Contador.

- Caja para Interruptor Controlador de Potencia (ICP).
- Dispositivos generales de mando y protección (Interruptores Diferenciales e Interruptores Magnetotérmicos).
- Circuito o línea que alimenta los equipos eléctricos.
- Toma de tierra.

Además de todos estos tramos y dispositivos mencionados la instalación se subdivide en diferentes cuadros y subcuadros eléctricos que alimentan diferentes zonas del edificio, para así tener una instalación ramificada e independiente del resto de zonas, ya que si hay una avería afecte la menor parte posible de la instalación.

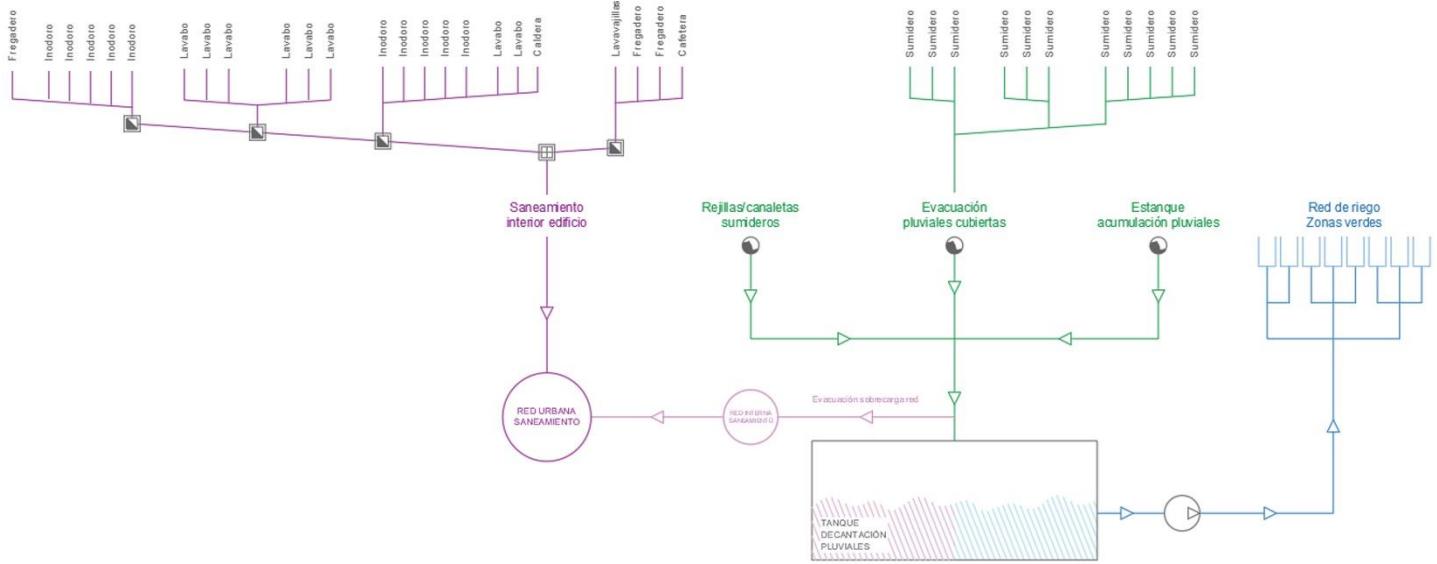


Para el cálculo más preciso de la iluminación necesaria en el edificio principal y posterior cálculo de consumo energético asociado a iluminación, se ha hecho uso del software Dialux. La posición y cantidad de luminarias se realiza en base a datos de exposición lumínica máxima y mínima establecida para cada estancia por el IDAE y el CTE.

2.6.5- Instalación de saneamiento y riego

La instalación de saneamiento en el proyecto rehabilitado se basa en un sistema separativo de recogida de aguas residuales y pluviales. Las primeras, procedentes en su totalidad del interior del edificio principal, son evacuadas hacia la red urbana de saneamiento ubicada en la calle Miguel Faraday.

Las aguas pluviales, recogidas a través de las cubiertas, rejillas y el estanque de acumulación son conducidas hacia una estación subterránea de tratamiento (tanque de decantación), en la que son acondicionadas para ser usadas como agua de riego de las zonas verdes de la parcela.



En caso de sobrecarga de la red por lluvias excesivamente abundantes o continuas, las aguas pluviales pueden ser evacuadas parcial o totalmente a la red urbana de saneamiento para evitar el colapso de la instalación y la inundación de las áreas circundantes.

2.7- Sistema de servicios

Servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento

Suministro de agua

Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes.

Evacuación de aguas

Existe red de alcantarillado municipal disponible para su conexionado en las inmediaciones del solar.

Suministro eléctrico

Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.

Telefonía y TV

Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores

Telecomunicaciones

Se dispone de infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

Recogida de residuos

El municipio dispone de sistema de recogida de basuras.

1.3- CUMPLIMIENTO CTE

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

DB-SE

3.1- SEGURIDAD ESTRUCTURAL

- Anejo de Seguridad Estructural en cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 del Ministerio de la Vivienda).
- Acciones en la Edificación adoptadas en el proyecto (CTE-DB-SE-AE).

3.1.1- AE-1- Acción gravitatoria

Forjados y cubierta

Tipo de forjado:	Estructura metálica	Cubierta
	Chapa colaborante, canto total 22 cm	
Peso propio forjado	3	kN/m ²
Sobrecarga de uso	0,4	kN/m ²
Sobrecarga de nieve	0,50	kN/m ²

No se realiza el cálculo estructural de la cubierta existente.

Tipo de forjado:	Estructura metálica	Entrepiso
	Chapa colaborante, canto total 14 cm	
Peso propio forjado	2,5	kN/m ²
Sobrecarga de uso	1	kN/m ²
Sobrecarga UTAs	1,3 (superficie delimitada)	kN/m ²

Cerramientos

PP muros exteriores	9	kN/m
PP muros medianeros	-	kN/m
PP muros divisorios	5	kN/m

SC lineal horizontal antepechos	2	kN/m
---------------------------------	---	------

3.1.2- AE-2- Acción del viento

Zona eólica (Anejo D)	Zona B
-----------------------	--------

ACCIONES ACCIDENTALES

3.1.3- AE-4- Acción sísmica (SEGÚN NCSE-02)

Aceleración básica del lugar: ab/g (Anejo 1)	<0.04	Coeficiente de contribución: K (Anejo 1)	-
Factor de importancia del edificio (Art.2.2)	-	Coeficiente del suelo: C (Art.2.4)	-

3.1.4- AE-5- Sobrecargas especiales durante el incendio

Sobrecarga repartida en pasillos de circulación de vehículos de bomberos	20 kN/m ²
Sobrecarga puntual en pasillos de circulación de vehículos de bomberos	40 kN

3.1.5- AE-6- Impactos

Impacto de vehículos en zonas de circulación- Art. 4.3			
Dirección paralela a la vía	50 kN	Dirección perp. a la vía	25 kN

3.1.6- EHE-1.- Estructuras de Hormigón (EHE 08)

EHE.1.1- Acero

		CIMIENTOS	SOPORTES	VIGAS	FORJADOS
Designación (art 31 EHE 08)		B 500 S	B 500 S	B 500 S	B 500 S
Límite elástico (N/mm^2) (tabla 32.2.a)		500	500	500	500
Nivel de control (art 92EHE 08)		Normal	Normal	Normal	Normal
Coeficiente parcial de seguridad ELU	Situación persistente	1,15	1,15	1,15	1,15
	Situación accidental	1,00	1,00	1,00	1,00
Coeficiente parcial de seguridad: ELS		1,00	1,00	1,00	1,00

EHE.1.2- Hormigón

		CIMIENTOS	SOPORTES	VIGAS Y FORJADOS
Tipificación		HA 35	HA 35	HA 35
Resistencia a compresión (kN/mm^2)		35	35	35
Nivel de control		Estadístico	Estadístico	Estadístico
Coeficiente parcial de seguridad ELU	Situación persistente	1,50	1,50	1,50
	Situación accidental	1,30	1,30	1,30
Coeficiente parcial de seguridad: ELS		1,00	1,00	1,00

INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

3.1.4- Terreno y cimentación

Reconocimientos efectuados en el terreno (señalar la casilla correspondiente):

Experiencias próximas: Bibliografía - Catas - Sondeos - Próximas

Hay estudio geotécnico: (sí, no) Sí

Profundidad y condiciones del agua freática: NO

CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN

Sistema de cimentación adoptado: zapatas de hormigón aisladas arriostradas con vigas de atado.

Coeficiente de trabajo	3,8 kg/cm ²
------------------------	------------------------

3.1.5- Descripción del tipo de estructura y elementos que la componen.

Porticada de hormigón armado con jácenas de cuelgue	
Porticada de hormigón armado con jácenas planas	
Reticular	x
Porticada de acero	x
Muros de carga	
Mixta y otras	x

3.1.6- Cálculo

Estático	<input checked="" type="checkbox"/>	Dinámico	<input type="checkbox"/>	Lineal	<input checked="" type="checkbox"/>	No lineal	<input type="checkbox"/>
Simplificado	<input type="checkbox"/>						

3.1.7- Justificación de capacidad portante (ELU)

ACCIÓN	SITUACIÓN				
	Persistente o transitoria		Sísmica	Extraordinaria	
	1	2	-	1	2
Peso propio y cargas permanentes (G)	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga de uso o nieve (Q)	1,60	1,12	0,30	0,50	0,30
Acción del viento (Q)	0,96	1,60	-	-	0,50
Acción sísmica (A)	-	-	1,00	-	-
Tráfico de bomberos (A)	-	-	-	1,00	1,00

3.1.8- Justificación de aptitud al servicio (ELS)

ACCIÓN	SITUACIÓN	
	Persistente o transitoria	Extraordinaria
Peso propio y cargas permanentes (G)	1,00	1,00
Sobrecarga de uso o nieve (Q)	0,30	0,0
Acción del viento (Q)	-	-
Acción sísmica (A)	-	-
Tráfico de bomberos (A)	-	1,00

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

DB-SI

3.2- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

3.2.1- SI 1 Propagación interior

3.2.1.1- Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

SECTOR	NIVEL	m ² NORMA	m ² PROYEC TO	USO PREVISTO	RES. FUEGO NORMA	RES. FUEGO PROYEC TO
S01	PB	<2.500 m ²	130	Pública Concurrencia	EI 120	EI 120

Escaleras y ascensores.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior.

Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E-30(*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E-30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas. Exámenes y ensayos – Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso”.

Las puertas de paso entre sectores de incendio serán, EI_{2t}-C5 siendo “t” la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

3.2.1.2- Locales de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), cumpliendo las condiciones que se determinan en la tabla 2.2 de la misma sección.

Zona de riesgo especial						
Local o zona	Superficie	Nivel de riesgo	Resistencia al fuego del elemento de compartimentación			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sala UTA 1	72	Bajo	EI 120	EI 90	EI2 45-C5	-
Sala UTA 2	70	Bajo	EI 120	EI 120	2 x EI2 30-C5	-
Cocina	29,6	Bajo	EI 90	EI 90	EI2 45-C5	EI2 45-C5

Cuarto eléctrico	7,45	Bajo	EI 90	EI 90	EI2 45-C5	EI2 45-C5
Cuarto de máquinas	19,9	Bajo	EI 90	EI 90	EI2 45-C5	EI2 45-C5

Notas:

(1) La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). (2) Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). (3) Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30. (4) Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.

3.2.1.3- Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, BL-s3-d2 ó mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática El t(i)o ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumesciente de obturación.

Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación El t(i)o ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

3.2.1.4- Reacción al fuego elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento (1)	
Zonas comunes del edificio	Techos y paredes (2)(3)	Suelos (2)
Escaleras y pasillos protegidos	C-s2, d0	EFL
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	CFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (4), suelos elevados, etc.	B-s3, d0	BFL-s2 (5)
Notas: (1)		

Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado. (2)

Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'. (3)

Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo. (4)

Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas. (5)

Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

3.2.1.5- Propagación exterior

3.2.1.5.1- Medianerías y fachadas

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal				
Fachada (1)	Separación (2)	Separación horizontal mínima		
		Ángulo (4)	Norma	Proyecto
Separación entre los dos sectores del zócalo	No	No Procede		
Notas: (1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60. (2) Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2). (3) Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2). (4) Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.				

Riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada del edificio.

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 o mejor 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 ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

3.4.1.5.2- Cubiertas

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, perteneciente a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

3.2.2- Evacuación de ocupantes

3.2.2.1- 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:

- a) 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,
- b) 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.

3.2.2.2- Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o

Si el proyecto tiene más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

ZONA SECTOR 01 (único)	USO PREVISTO	m ² PROYECTO	Densidad ocupación	Ocupación
Expo vehículos oeste	Pública Concurrencia	555,5	Variable	60
Hall museístico	Pública Concurrencia	260,5	Variable	40
Expo vehículos este	Pública Concurrencia	462	Variable	50
Recepción	Pública Concurrencia	30,6	Variable	10
Oficinas 1	Pública Concurrencia/Administrativo	57,8	Variable	15
Sala de reuniones	Administrativo	26,3	Variable	9
Oficinas 2	Pública Concurrencia/Administrativo	58,8	Variable	15
Cafetería	Pública conurrencia	73,4	Variable	35
Taquillas	Personal	12,3	Variable	6
Aseos 1	Pública conurrencia	20,9	Variable	10
Aseos 2	Pública conurrencia	20,9	Variable	10
Office	Personal	23,8	Variable	10

Recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 (DB SI-3) se indica el nº de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

SECTOR	USO PREVISTO	m ² Proyecto	Nº Salidas norma	Nº Salidas Proyecto	Rec. Ev. Norma	Rec. Ev. Proyecto
S01	Pública Concurrencia/ Administrativo	130	2	3	<50 <25	49,6 m 24,7 m

*Se indica la mayor distancia de recorrido por sector.

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

Zonas de riesgo especial			
Local o zona	Superficie	Nivel de riesgo	Resistencia al fuego del elemento de compartimentación
			Número de salidas

			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sala UTA 1	72	Bajo	1	1 (escamotable LWF 60)	0.80	0.60x120	<25	19,9
Sala UTA 2	70	Bajo	1	(escamotable LWF 60)	0.80	0.60x120	<25	23,4
Cuarto eléctrico	7,45	Bajo	1	1	0.80	0.80	<25	22,7
Cuarto de máquinas	19,9	Bajo	1	1	0.80	0.80	<25	24,7
Cocina	29,6	Bajo	1	1	0.80	0.80	<25	24,5

Notas:

- (1) Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).
- (2) Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).
- (3) Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).
- (4) Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

3.2.2.3- Dimensionado y protección de escaleras y pasos de evacuación

No procede en el proyecto. Las únicas escaleras existentes son las de acceso para mantenimiento a las salas de UTA1 y UTA2, accesibles mediante escalera escamoteable d=60cm y características LWF60-280-60X120.

3.2.2.4- Señalización de los medios de evacuación

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

Se dispondrán 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.

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 tal 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.

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.

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).

Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) 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".

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.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán 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.

3.2.2.5- Control del humo de incendio

En el edificio se instalará 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.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema se realizarán de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

3.2.2.6- Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

El uso y las características del edificio no hacen necesario disponer zonas de refugio, ya que cada planta con orígenes de evacuación en zonas accesibles dispone de itinerarios accesibles hasta salidas de edificio accesibles o hasta salidas de planta accesibles de paso a un sector alternativo.

Todas las plantas de salida del edificio disponen de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible, o hasta una salida de emergencia accesible para personas con discapacidad diferente de los accesos principales del edificio.

3.2.3- Instalaciones de protección contra incendios

3.2.3.1- Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el contra Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

3.2.3.2- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen 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

Sistema de protección de incendios	Recinto, planta sector	Norma	Proyecto
Extintores portátiles	Todos casos	A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo desde todo origen de evacuación.	Cumple
Bocas de incendio equipadas (BIEs)	Todos casos	Se instalarán BIEs de 25 mm si la superficie es mayor a 500 m ² . Al menos cada 50 m	Cumple
Instalación automática de extinción. (Rociadores)	-	Al instalar un sistema de extinción automática es posible duplicar el valor de área de ese sector.	No procede
Hidrantes exteriores.	Zona exterior	Se instalará al menos según caso general	Cumple
Sistema de detección y alarma.	Todos casos	Si la superficie construida excede de 500m ²	Cumple
Sistema de detección.	Todos casos	El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio, superficie construida mayor a 1000 m ² y/o aparcamientos de superficie construida mayor de 500 m ²	Cumple
Sistema de alarma.	Todos casos	Si la superficie construida excede de 1000 m ²	Cumple

3.2.4- Intervención de los bomberos

3.2.4.1- Condiciones de aproximación y entorno

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

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

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

1.

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros 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:

- a) anchura mínima libre, 5 m;
- b) altura libre, la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
 - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación, 23 m.
 - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación, 18 m.
 - edificios de más de 20 m de altura de evacuación, 10m;
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m;

- e) pendiente máxima, 10%;
- f) resistencia al punzonamiento del suelo, 100 kN sobre 20 cm φ .

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.

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.

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.

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. DB SI-5 [Intervención de los bomberos] 16

6.

En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- a) Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja;
- b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1;
- c) Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

3.2.4.2- Accesibilidad por fachada

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

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9m.

3.2.5- Resistencia al fuego de la estructura

3.2.5.1- Elementos estructurales principales

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.

Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Sector o local de riesgo especial (1)	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado (2)			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales (3)
			Soportes	Vigas	Forjados	
S01 (PB)	Pública Concurrencia/Administrativo	Planta baja	Estructura metálica	Estructura metálica	Estructura metálica	R 120

Notas:

- (1) Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.
- (2) Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.) (3) La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

**SEGURIDAD EN CASO DE
UTILIZACIÓN Y
ACCESIBILIDAD
DB-SUA**

3.3- SEGURIDAD EN CASO DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

3.3.1- Seguridad frente al riesgo de caídas

3.3.1.1- Discontinuidades en el pavimento

	NORMA	PROYECTO
Resaltos en juntas	4 mm	4 mm
Elementos salientes del nivel del pavimento	12 mm	6 mm
Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas	45°	15°
Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior	25%	-
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø15 mm	0 mm
Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación	0,8 m	-
Número mínimo de escalones en zonas de circulación que no incluyen un itinerario accesible Excepto en los casos siguientes: a) en zonas de uso restringido, b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda, c) en los accesos y en las salidas de los edificios, d) en el acceso a un estrado o escenario.	3	-

3.3.1.2- Desniveles

No constan en el proyecto.

3.3.1.3- Características de las barreras de protección

No constan en el proyecto.

3.3.1.4- Escaleras y rampas

No procede en el proyecto. Las únicas escaleras existentes son las de acceso para mantenimiento a las salas de UTA1 y UTA2, accesibles mediante escalera escamoteable d=60cm y características LWF60-280-60X120.

3.3.2- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

3.3.2.1- Impacto

3.3.2.1.1- Impacto con elementos fijos

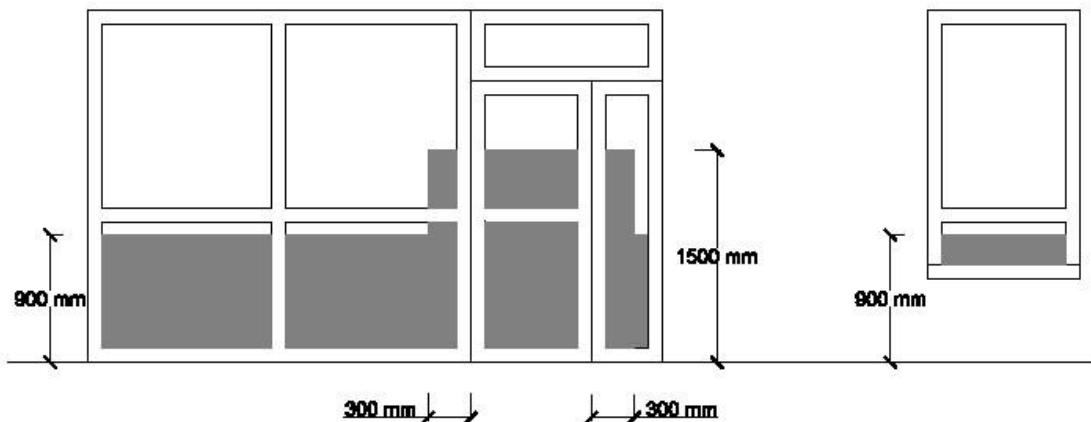
	NORMA	PROYECTO
Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	³ 2 m	2,1 a 0,42 m
Altura libre en zonas de circulación no restringidas	³ 2,2 m	4,7 a 3 m
Altura libre en umbrales de puertas	³ 2 m	2,1 m
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	³ 2,2 m	4
Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 0,15 m y 2 m, medida a partir del suelo.	15 m	-
Se disponen elementos fijos que restringen el acceso a elementos volados con altura inf. a 2 m.	-	-
Impacto con elementos practicables:		
En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el pasillo si éste tiene una anchura menor que 2,5		CUMPLE

Superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto con barrera de protección

SUA 1,
Apartado 3.2

3.3.2.1.2- Resistencia al impacto en superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0,55 m y 12 m	Nivel 2	-
Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m	Nivel 1	-
Otros casos	Nivel 3	Nivel 3



3.3.2.1.3- Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.

Grandes superficies acristaladas:

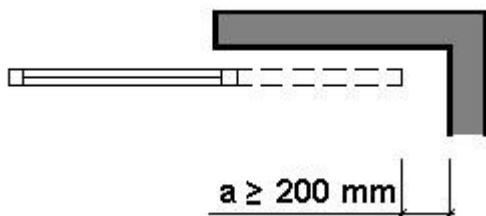
	NORMA	PROYECTO
Señalización inferior	$0,85 < h < 1,1 \text{ m}$	1,0
Señalización superior	$1,5 < h < 1,7 \text{ m}$	1,6
Altura del travesaño para señalización inferior	$0,85 < h < 1,1 \text{ m}$	0,9
Separación de montantes	0,6 m	1,40

Puertas de vidrio que no disponen de elementos que permitan su identificación:

	NORMA	PROYECTO
Señalización inferior	0,85 < h < 1,1 m	1,0
Señalización superior	1,5 < h < 1,7 m	1,6
Altura del travesaño para señalización inferior	0,85 < h < 1,1 m	0,9
Separación de montantes	0,6 m	1,40

3.3.2.2- Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
Distancia desde la puerta corredera (accionamiento manual) hasta el objeto fijo más próximo	³ 0,2 m	En tabique
Se disponen dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento para elementos de apertura y cierre automáticos	-	-



3.3.2.3- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

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 interior baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

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 persona

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anexo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046- 2:2000.

3.3.3- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No constan en el proyecto.

3.3.4- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Los vehículos en exposición no se movilizan usando el motor, sino que se colocan y desplazan por medios mecánicos fuera de las horas de apertura al público del edificio. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación, ya que no existe circulación de vehículos como tal.

3.3.5- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' esté comprendida entre 0 y 0.8.

Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e) siendo

N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año·km²).

A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².

C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno

$$Ng (\text{Zaragoza}) = 2,00 \text{ impactos/año} \cdot \text{km}^2$$

$$Ae = 3.392.00 \text{ m}^2$$

$$C1 (\text{próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos}) = 0,50$$
$$Ne = 0,0034 \text{ impactos/año}$$

Cálculo del riesgo admisible (Na)

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3} \quad (1.2)$$

siendo:

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Luego;

$N_a = 3,66 \cdot 10^{-3} > 3,4 \cdot 10^{-3}$, por lo que no es necesaria la instalación.

3.3.6- Accesibilidad

3.3.6.1- Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban de ser accesibles.

3.3.6.2- Accesibilidad exterior del edificio

1. La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una

entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc... Cumple

3.3.6.3- Accesibilidad entre plantas del edificio

Todos los usos de pública concurrencia y administrativos se encuentran en planta baja, por lo que se garantiza la accesibilidad a todos los puntos del programa del concesionario.

Cumple

3.3.6.4- Itinerario accesible

Los itinerarios accesibles definidos anteriormente cumplen las condiciones exigidas en el Anejo A para los elementos más desfavorables, tal y como se justifica a continuación:

Desniveles

No se disponen escalones

Pendientes (Exterior)

Las pendientes máximas en los itinerarios accesibles son:

En el sentido de la marcha: 4 %

Transversal al sentido de la marcha: 1 %, 2 %

Espacios para giro

- El espacio para giro libre de obstáculos (Exterior - En Planta) previsto en (Vestíbulos de entrada o portales) tiene un diámetro de 1,50 m.
- El espacio para giro libre de obstáculos (Exterior - En Planta) previsto en (Al fondo de pasillos de más de 10 m) tiene un diámetro de 1,50 m.
- El espacio para giro libre de obstáculos (Exterior - En Planta) previsto en (Frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos) tiene un diámetro de 1,50 m.

Pasillos y pasos (Exterior - En Planta)

Anchura libre de paso: 1.50 m ³ 1.20m

Puertas (Exterior - en planta)

- Anchura libre de paso (por cada hoja): 0,82 m; proyecto 0,80 m
- Anchura libre de paso (excluyendo el grosor de la hoja): 0,80 m; proyecto 0,78 m
- Espacio horizontal libre del barido de las hojas: 1,2 m; proyecto 1,2 m
- Altura de los mecanismos de apertura y cierre: 0,80 m; proyecto 0,80 m
- Distancia del mecanismo de apertura al encuentro en rincón: 0,30 m; proyecto 0,30 m
- Fuerza de apertura de las puertas de salida: 25,00 N; proyecto 25,00 N
- Fuerza de apertura de las puertas resistentes al fuego: 65,00 N ; proyecto 65,00 N

3.3.6.5- Dotación de los elementos accesibles

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalizar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

AHORRO DE ENERGÍA

DB-HE

3.4- AHORRO DE ENERGÍA DB-HE

A continuación se exponen cálculos realizados en base al documento del CTE DB-HE Ahorro de energía para su posterior introducción en el software HULC (Herramienta Unificada Lider-Calener), cuyos resultados se exponen en el Anejo de Eficiencia Energética.

DB HE.- Ahorro de energía

HE 0.- Limitación del consumo energético					
3.1.-	Valor límite C_{ep} energía no renovable				
Tabla 3.1.b	Zona D	$20+8 \cdot C_{FI}$	[kWh/m ² ·año]	53,68	[kWh/m ² ·año]
HE 1.- Condiciones para el control de la demanda energética					
3.1.1.-	Transmitancia de la envolvente térmica				
Tabla 3.1.1.a	Zona D	Valores límite de transmitancia térmica U_{lim}			
		<i>Muros y suelos en contacto con el aire exterior</i>		U_S, U_M	0,41 [W/m ² K]
		<i>Cubiertas en contacto con el aire exterior</i>		U_C	0,35 [W/m ² K]
		<i>Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o terreno. Medianeras o particiones interiores bajo envolvente térmica.</i>		U_T, U_{MD}	0,65 [W/m ² K]
		<i>Huecos</i>		U_H	1,8 [W/m ² K]
		<i>Puertas con superficie semitransparente</i>			5,7 [W/m ² K]
Tabla 3.1.1.b	Valor límite K_{lim}				
	Compacidad:	6,44 V/A>5 y uso comercial, queda exento			
3.1.2.-	Control solar de la envolvente térmica				
Tabla 3.1.2	Valor límite del parámetro de control solar q_{sol}				
	Otros usos	4 [kWh/m ² ·mes]			
3.1.3.-	Permeabilidad al aire de la envolvente térmica				
Tabla 3.1.3.a	Valor límite de permeabilidad $Q_{100,lim}$				
	Zona D	≤ 9	[m ³ /h·m ²]		
3.2.-	Limitación de descompensaciones				
Tabla 3.2	Transmitancia térmica límite U_{lim}				
	Zona D	<i>Mismo uso</i>	<i>Particiones H</i>	1,2 W/K·m ²	
		<i>Particiones V</i>		1,2 W/K·m ²	
		<i>Distinto uso</i>	<i>Part. H y V</i>	0,85 W/K·m ²	

HE 3.- Condiciones de las instalaciones de iluminación	
3.1.-	Eficiencia energética de la instalación
Tabla 3.1	Valor límite VEEI _{lim}
	Supermercados 5
	Pabellones, ferias 3
	Otros recintos interiores 4
3.2.-	Potencia instalada
Tabla 3.2	Potencia máxima por superficie P _{TOT,lim} /S _{TOT}
	Otros usos

HE 5.- Generación mínima de energía eléctrica	
3.-	Cuantificación de la exigencia
Potencia mínima P _{min}	0,01·S 19,05 [kW]
Potencia máxima P _{lim}	0,05·S 98 [kW] 10 horas/día
<i>No inferior a 30kW ni superior a 100kW</i>	

ANEJO A. Terminología					
Carga interna					
Tabla a Nivel de carga interna C _{FI} [W/m ²]					
CFI = ΣCoc / (7·24) + ΣCil / (7·24) + ΣCeq / (7·24)					
Ocupación Equipos Iluminación					
[W/m ² ·semana]	[W/m ² ·semana]	[W/m ² ·semana]	[W/m ²]	[W/m ²]	CFI
240,84	347,68	118,74	1,43	2,07	0,71
		4,21 CFI BAJA			

Carga sensible nominal por ocupación					
OCUP-Q-SEN [W/persona]	OCUP-Q-LAT [W/persona]	Ocupación [Personas]	OCUP-Q-SEN [W]	OCUP-Q-LAT [W]	
Oficinas	70	45	50	3500	2250
Exposición	75	55	100	7500	5500
Restaurante	80	80	25	2000	2000
		Total:		13000	9750
Horario: L/V: 8h/día S: 4h/día		Densidad: 80%			
Densidad F.I.	457600	Área ocupada	1900	[W/m ² ·semana]	240,84

Carga debida a equipos					
Potencia unit. [W]	Unidades	Consumo [W]	Horario uso		
Ordenador	250	15	3750	8h/100%/L-V	16h/10%/L-V
Pantalla	120	25	3000	8h/100%/L-V	16h/10%/L-V
Proyector	350	5	1750	8h/80%/L-V	16h/10%/L-V
Frigorífico	400	2	800	24h/100%/L-D	4h/80%/S 20h/10%/S
Congelador	400	1	400	24h/100%/L-D	Suma grupo 1200
	Total:		9700		
Densidad F.I.	660600	Área ocupada	1900	[W/m ² ·semana]	347,68

Carga debida a iluminación					
Potencia unit. [W]	Unidades	Consumo [W]	Horario uso		
Luminarias	10	400	4000		
Horario:	8h/100%/L-V 4h/100%/S	16h/10%/L-V 20h/10%/S	24h/10%/D		
Densidad F.I.	225600	Área ocupada	1900	[W/m ² ·semana]	118,74
		Pot. Inst. [W/m ²]			0,71

ANEJO F. Demanda de referencia de ACS	
Tabla c	Oficinas 2 [L/día-persona]
	Ocupación 175 [Personas]
	Demanda 350 [L/día]

ANEJO H. Determinación de la permeabilidad al aire	
2.-	Determinación mediante valores de referencia
n ₅₀ =	0,629·(C ₀ ·A ₀ +C _h ·A _h)/V 6,16
V=	7940
C ₀ =	16 Tabla a
A ₀ =	4801
C _h =	3 Clase 4
A _h =	321,3

1.4- ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO A. Cálculo de la estructura

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA.....	2
1.1. Normas consideradas.....	2
1.2. Estados límite.....	2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....	2
2. ESTRUCTURA.....	3
2.1. Geometría.....	3
2.1.1. Nudos.....	3
2.1.2. Barras.....	5



1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: D. Zonas comerciales

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A



Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N3	0.000	6.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N4	0.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	6.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	6.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N7	6.000	6.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N8	6.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	12.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	12.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N11	12.000	6.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N12	12.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	18.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	18.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N15	18.000	6.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado



Listados

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N16	18.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	24.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	24.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N19	24.000	6.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N20	24.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	30.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N23	30.000	6.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N24	30.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N25	36.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	36.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N27	36.000	6.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N28	36.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	0.000	2.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N30	6.000	2.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N31	12.000	2.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N32	18.000	2.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N33	24.000	2.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N34	30.000	2.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N35	36.000	2.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N36	0.000	4.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N37	6.000	4.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N38	12.000	4.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N39	18.000	4.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N40	24.000	4.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N41	30.000	4.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N42	36.000	4.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N43	36.000	-5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	36.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N45	36.000	-11.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N46	36.000	-11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	41.000	-11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N48	41.000	-11.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N49	41.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N50	41.000	-5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N51	46.000	-11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	46.000	-11.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N53	46.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N54	46.000	-5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N55	51.000	-11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N56	51.000	-11.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N57	51.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N58	51.000	-5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	56.000	-11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N60	56.000	-11.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado



Referencia	Nudos									Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N61	56.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N62	56.000	-5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N63	61.000	-11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N64	61.000	-11.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N65	61.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N66	61.000	-5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	66.000	-11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N68	66.000	-11.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N69	66.000	-5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N70	66.000	-5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N71	36.000	-9.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N72	41.000	-9.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N73	46.000	-9.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N74	51.000	-9.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N75	56.000	-9.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N76	61.000	-9.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N77	66.000	-9.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N78	36.000	-7.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N79	41.000	-7.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N80	46.000	-7.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N81	51.000	-7.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N82	56.000	-7.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N83	61.000	-7.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N84	66.000	-7.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Articulado

Producido por una versión educativa de CYPE

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (MPa)	v	G (MPa)	f _y (MPa)	α_t (m/m°C)
Tipo	Designación					γ (kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.0000012
Notación:						
E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico						

2.1.2.2. Descripción



Listados

Producido por una versión educativa de CYPE

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N29	N2/N3	IPE 300 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-
		N29/N36	N2/N3	IPE 300 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N36/N3	N2/N3	IPE 300 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N4/N3	N4/N3	2xUPN 120([=]) (UPN)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N30	N6/N7	IPE 300 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-
		N30/N37	N6/N7	IPE 300 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N37/N7	N6/N7	IPE 300 (IPE)	-	1.914	0.086	0.00	1.00	-	-
		N8/N7	N8/N7	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N31	N10/N11	IPE 300 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-
		N31/N38	N10/N11	IPE 300 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N38/N11	N10/N11	IPE 300 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N12/N11	N12/N11	2xUPN 120([=]) (UPN)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N32	N14/N15	IPE 300 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-
		N32/N39	N14/N15	IPE 300 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N39/N15	N14/N15	IPE 300 (IPE)	-	1.914	0.086	0.00	1.00	-	-
		N16/N15	N16/N15	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N18/N33	N18/N19	IPE 300 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-
		N33/N40	N18/N19	IPE 300 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N40/N19	N18/N19	IPE 300 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N20/N19	N20/N19	2xUPN 120([=]) (UPN)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N34	N22/N23	IPE 300 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-
		N34/N41	N22/N23	IPE 300 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N41/N23	N22/N23	IPE 300 (IPE)	-	1.914	0.086	0.00	1.00	-	-
		N24/N23	N24/N23	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-



Listados

Producido por una versión educativa de CYPE

		Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N25/N26	N25/N26	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N26/N35	N26/N27	IPE 300 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-
		N35/N42	N26/N27	IPE 300 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N42/N27	N26/N27	IPE 300 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N28/N27	N28/N27	2xUPN 120([=]) (UPN)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N6	N2/N6	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N6/N10	N6/N10	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N10/N14	N10/N14	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N14/N18	N14/N18	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N18/N22	N18/N22	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N22/N26	N22/N26	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N3/N7	N3/N7	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N7/N11	N7/N11	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N11/N15	N11/N15	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N15/N19	N15/N19	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N19/N23	N19/N23	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N23/N27	N23/N27	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N33/N34	N33/N34	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N36/N37	N36/N37	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N38/N39	N38/N39	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N39/N40	N39/N40	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N40/N41	N40/N41	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N41/N42	N41/N42	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	2xUPN 120([=]) (UPN)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-



Listados

Producido por una versión educativa de CYPE

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N45/N71	N45/N44	IPE 270 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-
		N71/N78	N45/N44	IPE 270 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N78/N44	N45/N44	IPE 270 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N46/N45	N46/N45	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N47/N48	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N48/N72	N48/N49	IPE 270 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-
		N72/N79	N48/N49	IPE 270 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N79/N49	N48/N49	IPE 270 (IPE)	-	1.914	0.086	0.00	1.00	-	-
		N50/N49	N50/N49	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N52/N73	N52/N53	IPE 270 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-
		N73/N80	N52/N53	IPE 270 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N80/N53	N52/N53	IPE 270 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N54/N53	N54/N53	2xUPN 120([=]) (UPN)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N55/N56	N55/N56	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N56/N74	N56/N57	IPE 270 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-
		N74/N81	N56/N57	IPE 270 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N81/N57	N56/N57	IPE 270 (IPE)	-	1.914	0.086	0.00	1.00	-	-
		N58/N57	N58/N57	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N59/N60	N59/N60	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N60/N75	N60/N61	IPE 270 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-
		N75/N82	N60/N61	IPE 270 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N82/N61	N60/N61	IPE 270 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N62/N61	N62/N61	2xUPN 120([=]) (UPN)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N63/N64	N63/N64	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N64/N76	N64/N65	IPE 270 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-
		N76/N83	N64/N65	IPE 270 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-
		N83/N65	N64/N65	IPE 270 (IPE)	-	1.914	0.086	0.00	1.00	-	-
		N66/N65	N66/N65	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N68	N67/N68	HE 180 A (HEA)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-



Producido por una versión educativa de CYPE

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Descripción			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
	N68/N77	N68/N69	IPE 270 (IPE)	0.086	1.914	-	0.00	1.00	-	-	-
	N77/N84	N68/N69	IPE 270 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N84/N69	N68/N69	IPE 270 (IPE)	-	2.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N70/N69	N70/N69	2xUPN 120([=]) (UPN)	-	3.500	-	1.00	1.00	-	-	-
	N45/N48	N45/N48	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N48/N52	N48/N52	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N52/N56	N52/N56	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N56/N60	N56/N60	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N60/N64	N60/N64	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N64/N68	N64/N68	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N44/N49	N44/N49	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N49/N53	N49/N53	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N53/N57	N53/N57	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N57/N61	N57/N61	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N61/N65	N61/N65	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N65/N69	N65/N69	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N71/N72	N71/N72	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N72/N73	N72/N73	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N73/N74	N73/N74	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N74/N75	N74/N75	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N75/N76	N75/N76	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N76/N77	N76/N77	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N78/N79	N78/N79	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N79/N80	N79/N80	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N80/N81	N80/N81	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N81/N82	N81/N82	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N82/N83	N82/N83	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-
	N83/N84	N83/N84	IPE 200 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-	-

Notación:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' $Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior $Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior



2.1.2.3. Características mecánicas

Ref.	Tipos de pieza							
	Piezas							
1	N1/N2, N5/N6, N8/N7, N9/N10, N13/N14, N16/N15, N17/N18, N21/N22, N24/N23, N25/N26, N46/N45, N47/N48, N50/N49, N51/N52, N55/N56, N58/N57, N59/N60, N63/N64, N66/N65 y N67/N68							
2	N2/N3, N6/N7, N10/N11, N14/N15, N18/N19, N22/N23 y N26/N27							
3	N4/N3, N12/N11, N20/N19, N28/N27, N43/N44, N54/N53, N62/N61 y N70/N69							
4	N2/N6, N6/N10, N10/N14, N14/N18, N18/N22, N22/N26, N3/N7, N7/N11, N11/N15, N15/N19, N19/N23, N23/N27, N29/N30, N30/N31, N31/N32, N32/N33, N33/N34, N34/N35, N36/N37, N37/N38, N38/N39, N39/N40, N40/N41, N41/N42, N45/N48, N48/N52, N52/N56, N56/N60, N60/N64, N64/N68, N44/N49, N49/N53, N53/N57, N57/N61, N61/N65, N65/N69, N71/N72, N72/N73, N73/N74, N74/N75, N75/N76, N76/N77, N78/N79, N79/N80, N80/N81, N81/N82, N82/N83 y N83/N84							
5	N45/N44, N48/N49, N52/N53, N56/N57, N60/N61, N64/N65 y N68/N69							

Características mecánicas								
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)
Tipo	Designación							
Acero laminado	S275	1	HE 180 A, (HEA)	45.30	25.65	8.21	2510.00	924.60
		2	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00
		3	UPN 120, Doble en cajón con presillas, (UPN) Separación entre los perfiles: 400.0 / 400.0 mm	34.00	14.85	12.85	728.00	19507.54
		4	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00
		5	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 180 A (HEA)	3.500	0.016	124.46
		N2/N3	IPE 300 (IPE)	6.000	0.032	253.40
		N4/N3	2xUPN 120([=]) (UPN)	3.500	0.012	93.42
		N5/N6	HE 180 A (HEA)	3.500	0.016	124.46
		N6/N7	IPE 300 (IPE)	6.000	0.032	253.40
		N8/N7	HE 180 A (HEA)	3.500	0.016	124.46
		N9/N10	HE 180 A (HEA)	3.500	0.016	124.46
		N10/N11	IPE 300 (IPE)	6.000	0.032	253.40
		N12/N11	2xUPN 120([=]) (UPN)	3.500	0.012	93.42
		N13/N14	HE 180 A (HEA)	3.500	0.016	124.46
		N14/N15	IPE 300 (IPE)	6.000	0.032	253.40
		N16/N15	HE 180 A (HEA)	3.500	0.016	124.46
		N17/N18	HE 180 A (HEA)	3.500	0.016	124.46
		N18/N19	IPE 300 (IPE)	6.000	0.032	253.40
		N20/N19	2xUPN 120([=]) (UPN)	3.500	0.012	93.42
		N21/N22	HE 180 A (HEA)	3.500	0.016	124.46
		N22/N23	IPE 300 (IPE)	6.000	0.032	253.40



Listados

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
	N24/N23	HE 180 A (HEA)		3.500	0.016	124.46
	N25/N26	HE 180 A (HEA)		3.500	0.016	124.46
	N26/N27	IPE 300 (IPE)		6.000	0.032	253.40
	N28/N27	2xUPN 120([=]) (UPN)		3.500	0.012	93.42
	N2/N6	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N6/N10	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N10/N14	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N14/N18	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N18/N22	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N22/N26	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N3/N7	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N7/N11	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N11/N15	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N15/N19	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N19/N23	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N23/N27	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N29/N30	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N30/N31	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N31/N32	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N32/N33	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N33/N34	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N34/N35	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N36/N37	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N37/N38	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N38/N39	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N39/N40	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N40/N41	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N41/N42	IPE 200 (IPE)		6.000	0.017	134.23
	N43/N44	2xUPN 120([=]) (UPN)		3.500	0.012	93.42
	N45/N44	IPE 270 (IPE)		6.000	0.028	216.19
	N46/N45	HE 180 A (HEA)		3.500	0.016	124.46
	N47/N48	HE 180 A (HEA)		3.500	0.016	124.46
	N48/N49	IPE 270 (IPE)		6.000	0.028	216.19
	N50/N49	HE 180 A (HEA)		3.500	0.016	124.46
	N51/N52	HE 180 A (HEA)		3.500	0.016	124.46
	N52/N53	IPE 270 (IPE)		6.000	0.028	216.19
	N54/N53	2xUPN 120([=]) (UPN)		3.500	0.012	93.42
	N55/N56	HE 180 A (HEA)		3.500	0.016	124.46
	N56/N57	IPE 270 (IPE)		6.000	0.028	216.19
	N58/N57	HE 180 A (HEA)		3.500	0.016	124.46
	N59/N60	HE 180 A (HEA)		3.500	0.016	124.46
	N60/N61	IPE 270 (IPE)		6.000	0.028	216.19
	N62/N61	2xUPN 120([=]) (UPN)		3.500	0.012	93.42
	N63/N64	HE 180 A (HEA)		3.500	0.016	124.46
	N64/N65	IPE 270 (IPE)		6.000	0.028	216.19
	N66/N65	HE 180 A (HEA)		3.500	0.016	124.46



Producido por una versión educativa de CYPE

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
	N67/N68	HE 180 A (HEA)		3.500	0.016	124.46
	N68/N69	IPE 270 (IPE)		6.000	0.028	216.19
	N70/N69	2xUPN 120(=) (UPN)		3.500	0.012	93.42
	N45/N48	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N48/N52	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N52/N56	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N56/N60	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N60/N64	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N64/N68	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N44/N49	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N49/N53	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N53/N57	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N57/N61	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N61/N65	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N65/N69	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N71/N72	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N72/N73	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N73/N74	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N74/N75	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N75/N76	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N76/N77	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N78/N79	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N79/N80	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N80/N81	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N81/N82	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N82/N83	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86
	N83/N84	IPE 200 (IPE)		5.000	0.014	111.86

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición

Material		Serie	Perfil	Resumen de medición								
Tipo	Designación			Longitud			Volumen			Peso		
			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEA	HE 180 A	70.000	70.000		0.317	0.317		2489.24	2489.24	
		IPE	IPE 300	42.000			0.226			1773.79		
			IPE 200	264.000			0.752			5906.34		
			IPE 270	42.000			0.193			1513.32		
		UPN	UPN 120, Doble en cajón con presillas		28.000	348.000	0.095	1.171			9193.45	
					28.000	446.000	0.095		1.583	747.32	747.32	12430.00

2.1.2.6. Medición de las presillas



Medición empresillado					
Acero	Espesor (mm)	Canto (mm)	Longitud (m)	Peso (kg)	Total (kg)
S275	10	100	30.080	236.1	236.1
					236.1

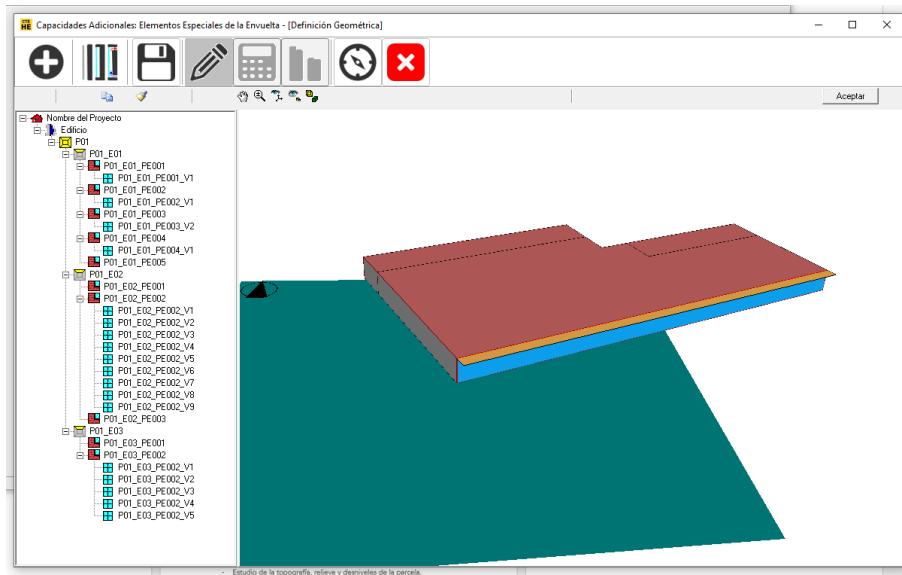
2.1.2.7. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEA	HE 180 A	1.050	70.000	73.500
IPE	IPE 300	1.186	42.000	49.804
	IPE 200	0.789	264.000	208.243
	IPE 270	1.067	42.000	44.806
UPN	UPN 120, Doble en cajón con presillas	0.892	28.000	24.976
				Total 401.328
<i>Notas:</i> <i>Dado que no se define el tipo de empresillado, no se ha tenido en cuenta la superficie de las presillas en la medición.</i>				

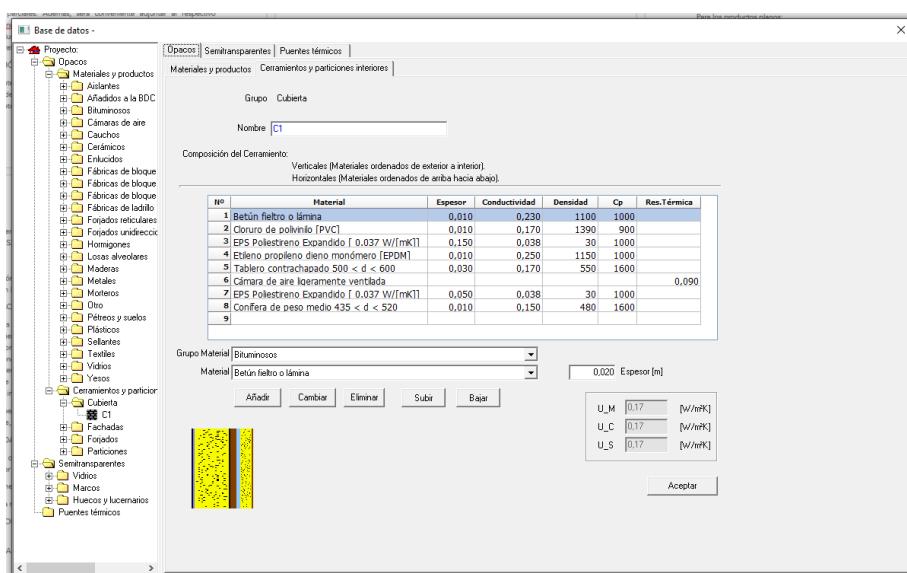
ANEJO B. Eficiencia energética

A continuación se muestran extractos del proceso de cálculo recogido en la planimetría de Energía para la previsión de demanda energética del edificio objeto. Sofware usado: HULC (LIDER-CALENER) y DIALUX (cálculo iluminación).

HULC (LIDER-CALENER): Definición geométrica del edificio de referencia.



HULC (LIDER-CALENER): Definición de cubiertas.



HULC (LIDER-CALENER): Definición de fachadas.

Base de datos - Proyecto:

- Opacos
 - Materiales y productos
 - Aislantes
 - Afijados a la BDC
 - Bimateriales
 - Cámaras de aire
 - Cerramientos
 - Fábricas de bloque
 - Fábricas de bloque
 - Fábricas de ladrillo
 - Foamates reticulados
 - Foamedos undrecoic
 - Homopanes
 - Losas alveolares
 - Maderas
 - Melales
 - Morteros
 - Otro
 - Pétreos y suelos
 - Plásticos
 - Sellantes
 - Textiles
 - Vidrios
 - Yessos
 - Ceramientos y particiones
 - Cubierta
 - Fachadas
 - Fachadas
 - F3
 - F4
 - F5
 - Particiones
 - Semitransparentes
 - Huecos y lucernarios
 - Puentes térmicos

Opacos | Semitransparentes | Puentes térmicos | Materiales y productos | Ceramientos y particiones interiores |

Nombre: F1

Composición del Ceramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior). Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Placas de yeso armado con fibras minerales	0,010	0,250	900	1000	
2	Mortero de cemento o cal para abajillera y	0,010	0,400	875	1000	
3	Mortero de cemento o cal para abajillera y	0,010	1,300	1900	1000	
4	EPS Poliestireno Expandido f 0,037 W/mK1	0,120	0,038	30	1000	
5	Mortero de cemento o cal para abajillera y	0,010	0,400	875	1000	
6	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60	0,115	0,667	1140	1000	
7	Mortero de cemento o cal para abajillera y	0,010	1,300	1900	1000	
8	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60	0,115	0,667	1140	1000	
9	Yeso de alta dureza 900 < d < 1200	0,020	0,430	1050	1000	
10						

Grupo Material: Yesos

Materia: Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000

0,020 Espesor [m]

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

U_M: 0,26 [W/mK]
U_C: 0,26 [W/mK]
U_S: 0,26 [W/mK]

Aceptar

Base de datos - Proyecto:

- Opacos
 - Materiales y productos
 - Aislantes
 - Afijados a la BDC
 - Bimateriales
 - Cámaras de aire
 - Cerramientos
 - Fábricas de bloque
 - Fábricas de bloque
 - Fábricas de ladrillo
 - Foamates reticulados
 - Foamedos undrecoic
 - Homopanes
 - Losas alveolares
 - Maderas
 - Melales
 - Morteros
 - Otro
 - Pétreos y suelos
 - Plásticos
 - Sellantes
 - Textiles
 - Vidrios
 - Yessos
 - Ceramientos y particiones
 - Cubierta
 - C1
 - Fachadas
 - F1
 - F2
 - F3
 - Particiones
 - Semitransparentes
 - Huecos y lucernarios
 - Marcos
 - Huecos y lucernarios
 - Puentes térmicos

Opacos | Semitransparentes | Puentes térmicos | Materiales y productos | Ceramientos y particiones interiores |

Nombre: F3

Composición del Ceramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior). Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Placas de yeso armado con fibras minerales	0,010	0,250	900	1000	
2	Mortero de cemento o cal para abajillera y	0,010	1,300	1900	1000	
3	EPS Poliestireno Expandido f 0,037 W/mK1	0,120	0,038	30	1000	
4	Mortero de cemento o cal para abajillera y	0,010	0,400	875	1000	
5	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60	0,115	0,667	1140	1000	
6	Mortero de cemento o cal para abajillera y	0,010	1,300	1900	1000	
7	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60	0,115	0,667	1140	1000	
8	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm					0,190
9	Placa de yeso laminado PYLI 750 < d < 900	0,020	0,250	825	1000	
10						

Grupo Material: Yesos

Materia: Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000

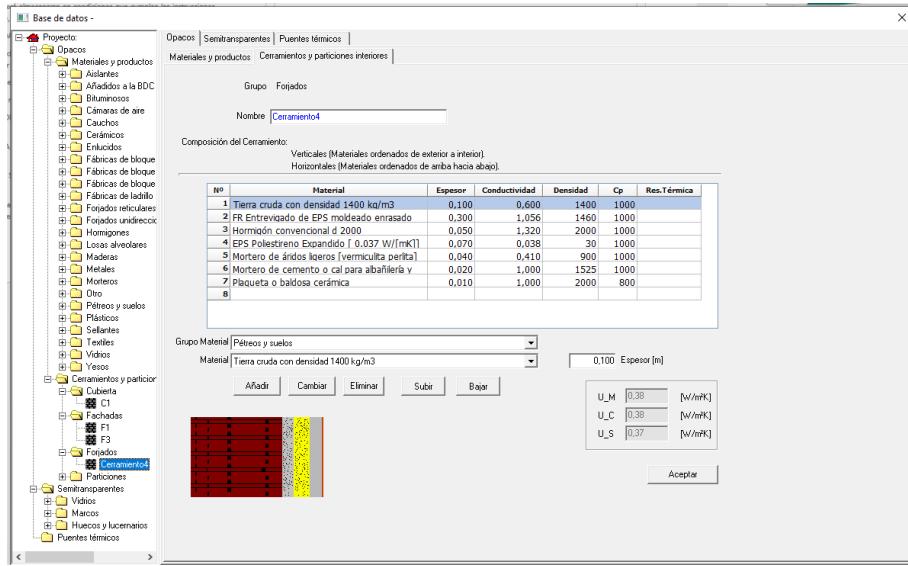
0,020 Espesor [m]

Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

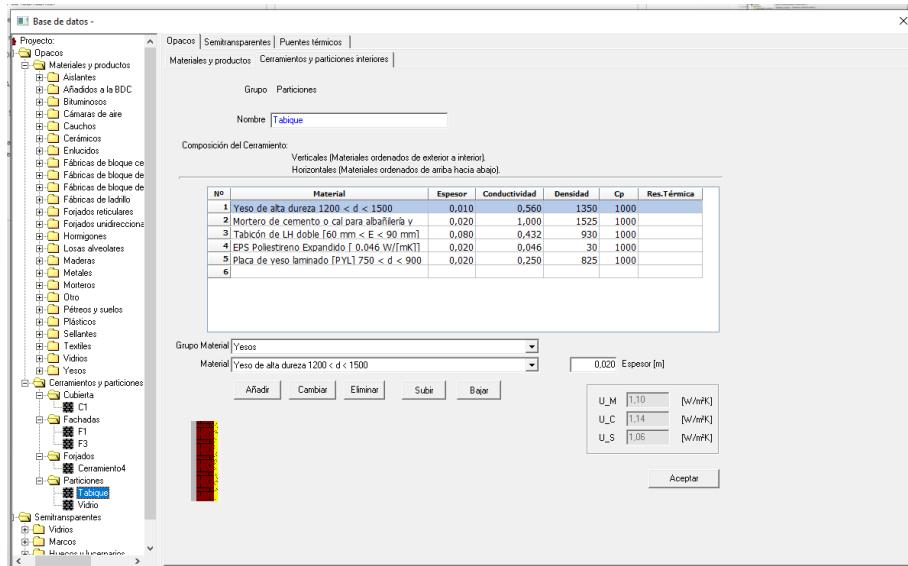
U_M: 0,25 [W/mK]
U_C: 0,25 [W/mK]
U_S: 0,25 [W/mK]

Aceptar

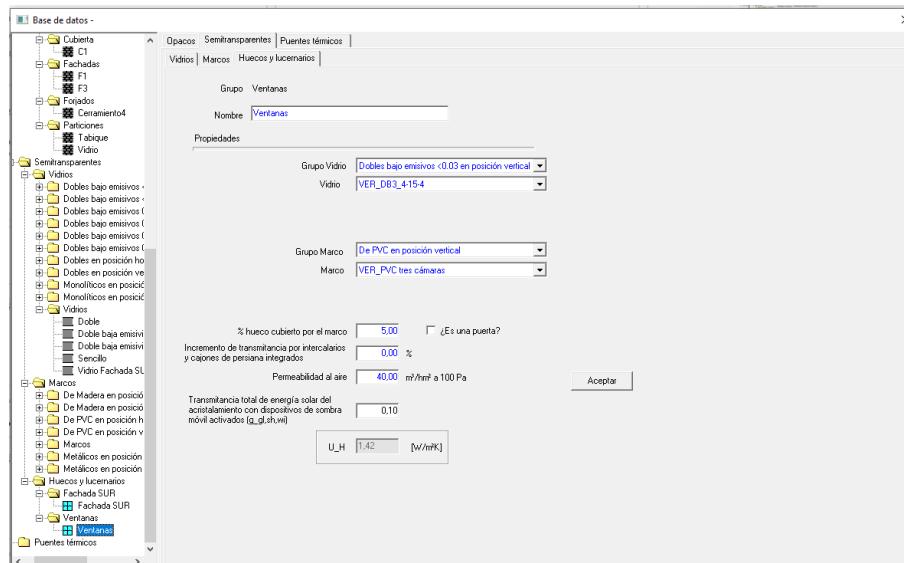
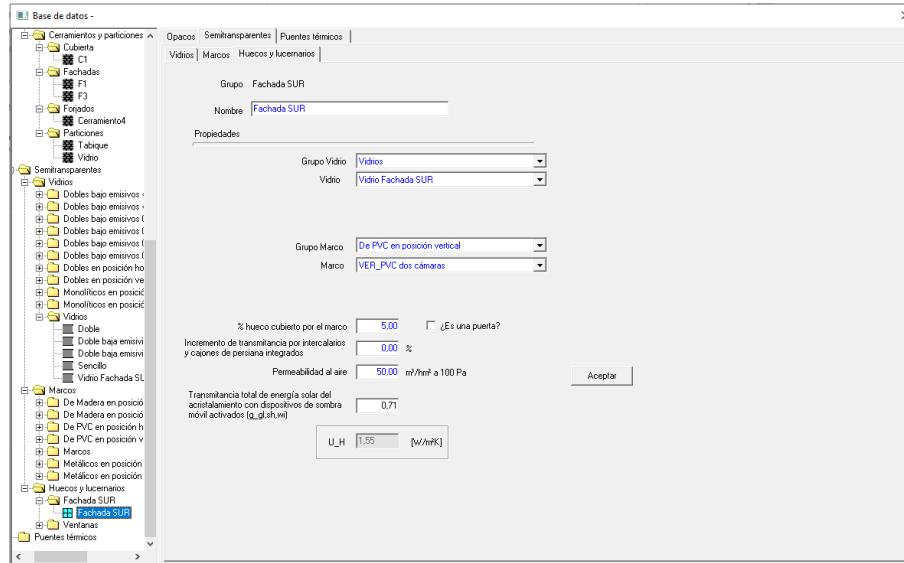
HULC (LIDER-CALENER): Definición de suelo en contacto con el terreno.



HULC (LIDER-CALENER): Definición de tabiquería.



HULC (LIDER-CALENER): Definición de Fachada Sur y carpinterías de vidrio.



HULC (LIDER-CALENER): Resultados de demanda y consumo energético.

CTE-HE - tfm_exposicion

Verificación Requisitos Mínimos CTE-HE-2019

Calidad de la envolvente térmica | Demanda |

	Valores límite		
Transmitancia térmica global, K [W/m ² K]	0,43	0,57	CUMPLE
Control solar, q_{soljul} [kWh/m ² .mes]	4,22	4,00	NO CUMPLE
Relación de cambio de aire a 50 Pa, n50 [1/h]	5,44	-	NO APLICA
Compacidad [m ³ /m ²]	1,47		
Superficie útil de cálculo, Aútil [m ²]	1826,00		
Superficie de cerramientos opacos, Aopacos [m ²]	4013,21		
Superficie de huecos, Ahuecos [m ²]	324,79		
Longitud de puentes térmicos, Lpt [m]	662,22		

Detalle por componentes:

Huecos Opacos Puentes Térmicos Espacios										
Núm.	Nombre	Construcción	Área [m ²]	U [W/m ² K]	Orientación	% Marco	$q_{g,wi}$	$q_{g,sh,wi}$	$F_{sh,obst}$	Ganancia_jul [kWh/m ²]
1	P01_E01_PE001_V1	Fachada SUR	224,76	1,55	SE	5,00	0,60	0,71	0,52	33,97
2	P01_E01_PE002_V1	Ventanas	4,50	1,42	E	5,00	0,70	0,10	0,78	8,01
3	P01_E01_PE003_V2	Ventanas	8,34	1,42	N	5,00	0,70	0,10	0,79	5,47
4	P01_E01_PE004_V1	Ventanas	9,60	1,42	E	5,00	0,70	0,10	0,82	8,41
5	P01_E02_PE002_V1	Ventanas	7,03	1,42	N	5,00	0,70	0,10	0,85	5,89
6	P01_E02_PE002_V2	Ventanas	7,03	1,42	N	5,00	0,70	0,10	0,85	5,89
7	P01_E02_PE002_V3	Ventanas	7,03	1,42	N	5,00	0,70	0,10	0,85	5,89
8	P01_E02_PE002_V4	Ventanas	3,04	1,42	N	5,00	0,70	0,10	0,83	5,77
9	P01_E02_PE002_V5	Ventanas	1,52	1,42	N	5,00	0,70	0,10	0,80	5,55

Cierre

CTE-HE - tfm_exposicion

Verificación Requisitos Mínimos CTE-HE-2019

Calidad de la envolvente térmica | Demanda |

Calcular Demanda

Demandas anuales

Calefacción Refrigeración

Demandas del edificio Objeto [kWh/m².año] | 33,91 | 25,19

Categoría	Demandas [kWh/m ² .año]
Calefacción	33,91
Refrigeración	25,19

Cierre

2- PLANIMETRÍA

ÍNDICE DE PLANOS

Pr	Propuesta	
	Pr-01:	Análisis del entorno
	Pr-02:	Análisis del entorno
	Pr-03:	Análisis de necesidades
	Pr-04:	El Bosque Fotovoltaico
EA	Estado actual	
	EA-01:	Situación
	EA-02:	Planta baja
	EA-03:	Planta primera
	EA-04:	Cubiertas
	EA-05:	Secciones
	EA-06:	Alzados
Ur	Urbanismo	
	Ur-01:	Entorno y flujos
	Ur-02:	Emplazamiento planta baja
	Ur-03:	Emplazamiento P01
	Ur-04:	Nuevos usos
	Ur-05:	Infografía aérea
Ar	Definición arquitectónica	
	Ar-01:	Rehabilitación
	Ar-02:	Planta baja
	Ar-03:	Planta baja. Cotas
	Ar-04:	Entrepiso
	Ar-05:	Entrepiso. Cotas
	Ar-06:	Cubiertas 1:110
	Ar-07:	Secciones transversales
	Ar-08:	Secciones longitudinales
	Ar-09:	Alzados laterales
	Ar-10:	Alzados frontales
En	Energía	
	En-01:	Producción y demanda
3d	Infografías	
	3d-01:	Perspectiva fotorrealística 01
	3d-02:	Perspectiva fotorrealística 02
	3d-03:	Perspectiva fotorrealística 03
	3d-04:	Perspectiva fotorrealística 04
	3d-05:	Perspectiva fotorrealística 05
	3d-06:	Perspectiva fotorrealística 06
	3d-07:	Perspectiva fotorrealística 07
	3d-08:	Perspectiva fotorrealística 08
In	Instalaciones	
	In-01:	Fontanería: AFCH y ACS

In-02:	Extinción incendios
In-03:	Suelo radiante
In-04:	Suelo refrescante
In-05:	Clima/ventilación: e. infracalentada PB
In-06:	Clima/ventilación: e. infracalentada P1
In-07:	Clima/ventilación: e. sobrecalentada PB
In-08:	Electricidad: Planta baja
In-09:	Electricidad: Entrepiso
In-10:	Saneamiento: Planta baja
In-11:	Saneamiento: Cubierta
In-12:	Saneamiento: Bosque Fotovoltaico

Es Sistema estructural

Es-01:	Cimentación y propuesta
Es-02:	Entrepiso
Es-03:	Cubierta

Co Sistema constructivo

Co-01:	Definición 01
Co-02:	Definición 02

Ac Acabados

Ac-01:	Paramentos horizontales
Ac-02:	Paramentos verticales
Ac-03:	Carpinterías 01
Ac-04:	Carpinterías 02

3- PLIEGO DE CONDICIONES

PREScripciones TÉCNICAS GENERALES

1.1- Disposiciones generales

1.1.1- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras

contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control. El estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8- Responsabilidad del contratista

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10- Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al

derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12- Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14- Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del contratista.
- La quiebra del contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
 - La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
 - Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
 - El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
 - El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
 - El abandono de la obra sin causas justificadas.
 - La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la

prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidadas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anexas.

1.1.2.1- Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2- Replanteo

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica. Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación. El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista. Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.
- La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista,

estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.2.9- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10- Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximite el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11- Vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no

pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de la ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúa una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13- Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinan.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta del contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16- Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego

ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anexas.

1.1.3.1- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los
- defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecido en la "Ley 38/1999 Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas.

Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3- Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del

promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8- Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias.

De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2- Disposiciones facultativas

1.2.1- Definición, atribuciones y obligaciones de los Agentes de la Edificación.

Las atribuciones de los distintos agentes intervenientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1- El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2- El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3- El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

Cabe efectuar especial mención de que la Ley señala como responsable explícito de los vicios o defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicio del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

1.2.1.4- El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5- El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7- Los suministradores de productos

- Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.
- Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2- Agentes que intervienen en la Obra

La relación de agentes intervenientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3- Agentes en materia de Seguridad y Salud

La relación de agentes intervenientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4- Agentes en materia de Gestión de Residuos

La relación de agentes intervenientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5- La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función

de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7- Obligaciones de los Agentes Intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1- El promotor

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él. Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.
- Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.
- Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.
- Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

- La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.
- Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".
- Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.
- Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2- El proyectista

- Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.
- Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el

Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

- Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.
- Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.
- Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.
- Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3- El constructor o contratista

- Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.
- Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.
- Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrolle y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.
- Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".
- Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.
- Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.
- Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos

complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

- Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o lex artis, aún cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.
- Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.
- Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.
- Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y

rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

- Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la que componen el edificio una vez finalizado.
- Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.
- Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.
- Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.
- Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.
- Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4- El director de obra

- Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervenientes en el proceso constructivo.

- Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.
- Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.
- Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.
- Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.
- Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos. Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten

o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

- Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.
- Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervenientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.
- La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.
- Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.
- Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5- El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

- Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a
- las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.
- Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.
- Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.
- Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.
- Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada,

diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

- Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.
- Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.
- Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que ataÑe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.
- Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.
- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.
- Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.
- Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.
- Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y

Asistencias, dando cuenta inmediata a los plena efectividad, y al promotor.

- Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.
- Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.
- Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervenientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.
- Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.
- Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.
- Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades

judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.
- Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7- Los suministradores de productos

- Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.
- Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8- Los propietarios y los usuarios

- Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.
- Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con

las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8- Documentación final de la Obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitada al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1- Los propietarios y los usuarios

- Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.
- Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3- Disposiciones económicas

1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

2- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados. Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.

- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

3- Criterio general

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

4- Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

4.1- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

4.2- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

4.3- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

5- Precios y costes de la obra

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

5.1- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

5.2- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que

representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el

autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

- Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de "Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra", junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.
- Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

5.3- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario

y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

5.4- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

5.5- Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

5.6- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de

obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

5.7- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios. Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

5.8.- Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

6- Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista. Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

7- Valoración y abono de los trabajos

7.1- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez. Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

7.2- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra. Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra.

Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa.

Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

7.3- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

7.4- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

7.5- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

7.6- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

8- Indemnizaciones mutuas

8.1- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones

establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

8.2- Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

9- Varios

9.1- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato. Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

9.2- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

9.3- Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

9.4- Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

9.5- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo. Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

9.6- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

10- Retenciones en concepto de Garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERÍODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha

retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención. Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

11- Plazos de ejecución: Planning de Obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

12- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho

momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor. La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

13- Liquidación final de la Obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

PREScripciones TÉCNICAS PARTICULARES

1.- Prescripciones sobre los materiales

1.1.- Acero en perfiles laminados

1.1.1.- Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

1.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Para los productos planos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante. Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

- Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
- El tipo de documento de la inspección.

Para los productos largos:

- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.1.3- Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

1.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2- Prescripciones sobre ejecución por unidades de obra

2.1- Estructura metálica realizada con pórticos

- Unidad de obra EAM010: estructura metálica realizada con pórticos.
- Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos.
- Elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.
- La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

2.2- Características técnicas

Suministro y montaje de pórticos y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, mediante uniones soldadas, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m², para distancias entre apoyos de L < 10 m, separación de 4 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despunttes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

2.3- Normativa de aplicación

- Ejecución CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

2.4- Criterio de medición en proyecto

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

2.5- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

2.6- Del contratista

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.