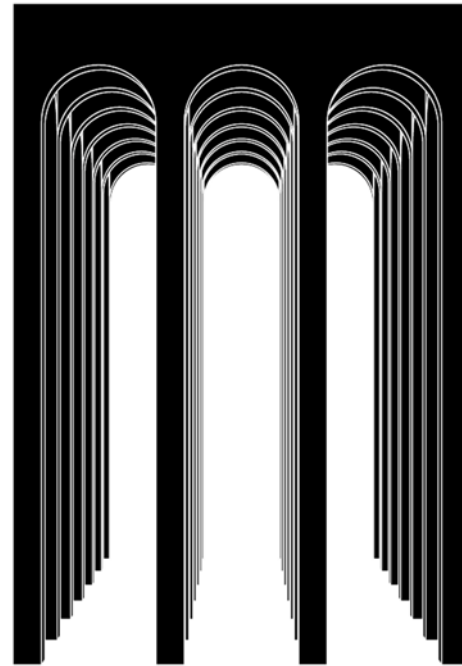


| EL REFUGIO DEL ARTE |

CENTRO DE DESARROLLO MULTIDISCIPLINAR
EN LA ISLA DE TABARCA





Contenidos

- 01- Memoria descriptiva
- 02- Memoria constructiva
- 03- Cumplimiento CTE
- 04- Medición y Presupuestos
- 05- Memoria de cálculo de INSTALACIONES
- 06- Memoria de cálculo de ESTRUCTURA
- 07- Pliego de condiciones
- 08- Estudio de seguridad y salud
- 09- Paneles reducidos
- 10- Bibliografía





|Índice 01|

1. Introducción al proyecto	4
2. Acercamiento	4
3. Evolución histórica. Desarrollo urbano	4
4. El lugar	6
5. La propuesta	7
6. Implantación	7
7. Configuración	7
8. Organización espacial	8
9. Escenas	9

1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

Este documento recoge la propuesta para un Centro de enseñanza multidisciplinar en la isla de Tabarca, en Santa Pola como Trabajo Fin de Grado en Arquitectura. Se expondrán los objetivos, análisis y directrices que han llevado a la realización de este proyecto.

Uno de los principales objetivos del proyecto será el de servir en primera instancia como centro de referencia a nivel formativo, así como la revitalización del lugar fomentando, entre otros, la desestacionalización de la isla.



2. ACERCAMIENTO

El mar Mediterráneo es uno de los mayores mares interiores del mundo, conectado a través del estrecho de Gibraltar, por el oeste, con el océano Atlántico, y a través del Bósforo, por el este, con el mar Negro. Está localizado entre tres continentes y baña veintidós países

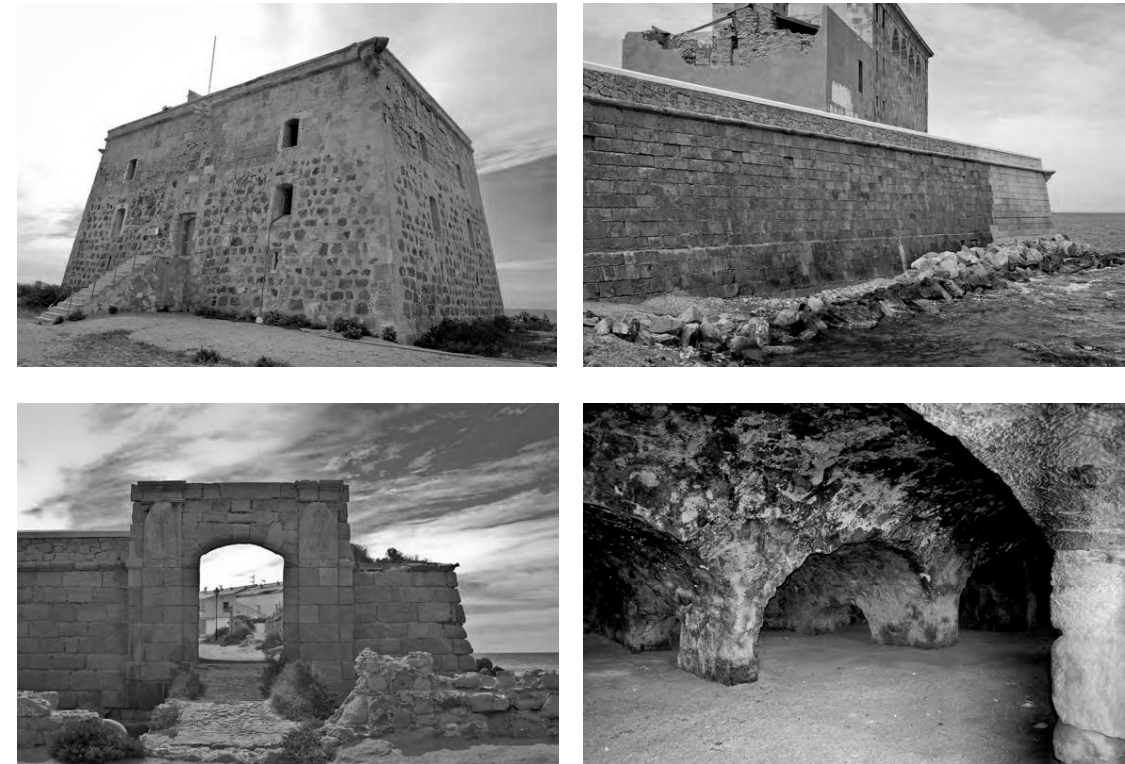
Además en el encontramos numerosas islas, que aunque no muchas de gran tamaño, la mayoría de ellas están pobladas. Debido probablemente al clima templado y a la riqueza de sus aguas las islas del mediterráneo han sido siempre apreciados puntos estratégicos tanto para la defensa como para el comercio y la pesca.

Es por esto que como en tantas otras, la isla de Tabarca ha servido de ambas cosas, enclave militar, en diferentes periodos históricos y como enclave pesquero.



3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA. DESARROLLO URBANO

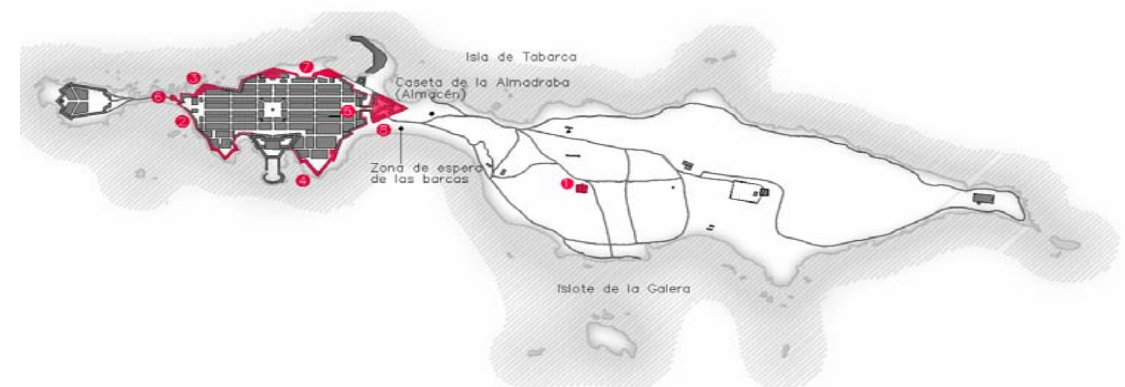
Nueva Tabarca. Un proyecto militar



Aunque se han encontrado restos de la época romana es a partir del S.XIV, cuando se tienen documentos en los que se empieza a hablar de construir algún sistema defensivo para evitar el asentamiento de piratas berberiscos.

En el S.XVII, Felipe III, ya pensó en construir una gran fortificación militar, pero se desechó por su costoso mantenimiento.

Es sobre 1770 es cuando realmente comenzó la colonización de la isla, de la mano de Carlos III, instalando a un grupo de sesenta y nueve familias de origen genovés que se habían instalado en la isla de Tabarca frente a las costas de Túnez y que habían sido reducidos a esclavos por las autoridades tunecinas.



La construcción de un fuerte con multitud de tropas precisaba población civil para llevar a cabo trabajos auxiliares. Por tanto, la idea era construir un fuerte para la defensa de la isla y una ciudad para que pudieran vivir las 296 personas llegadas de la Tabarka tunecina.

Así, a finales del S.XVIII se realizaron las primeras construcciones a mano del ingeniero militar Méndez de Ras. Se amuralló la ciudad, se construyó la casa del Gobernador, una iglesia, lavaderos, cisternas...

Pero a principios de S.XIX, la nueva situación política española hizo que la isla fuese dejándose. No se llegó a realizar un despliegue militar tan grande, las tierras no eran fértiles, el agua era escasa, el mantenimiento caro y poco a poco fue reduciéndose el destacamento militar con lo que la isla fue perdiendo importancia. La pesca, a principios del S.XX, con las almadrabas subió un poco la población que ha ido descendiendo hasta la actualidad donde en invierno no viven más de 60 personas.

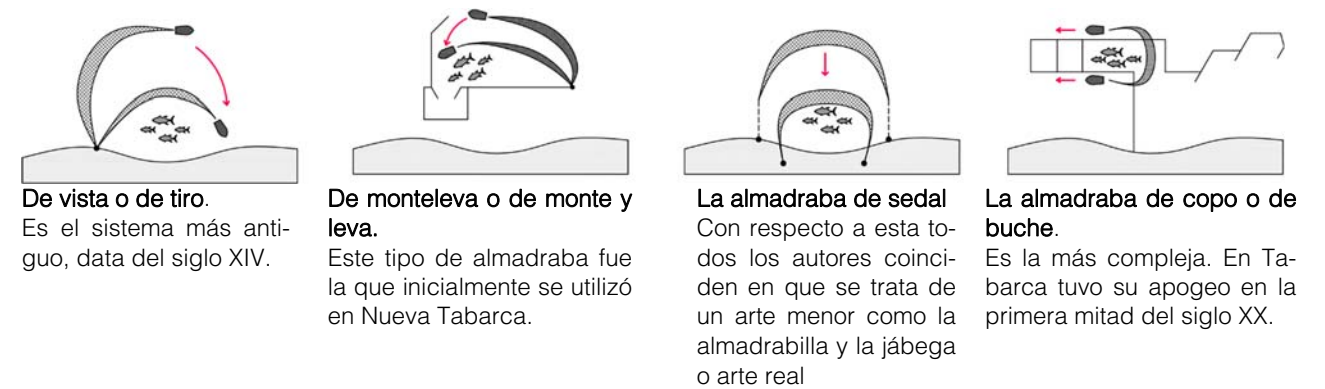
La almadraba. Una tradición milenaria



La almadraba es un arte de pesca formado por un conjunto de redes y barcos que se emplea en la captura fundamentalmente del atún, una ciudad submarina hecha de cáñamo y esparto. En el caso de Tabarca, el esparto en bruto, el cáñamo, la rosca de pino, el corcho y el hilo procedían de la propia Tabarca Elda, Yecla, Jumilla, Calasparra, Almería y norte de África.

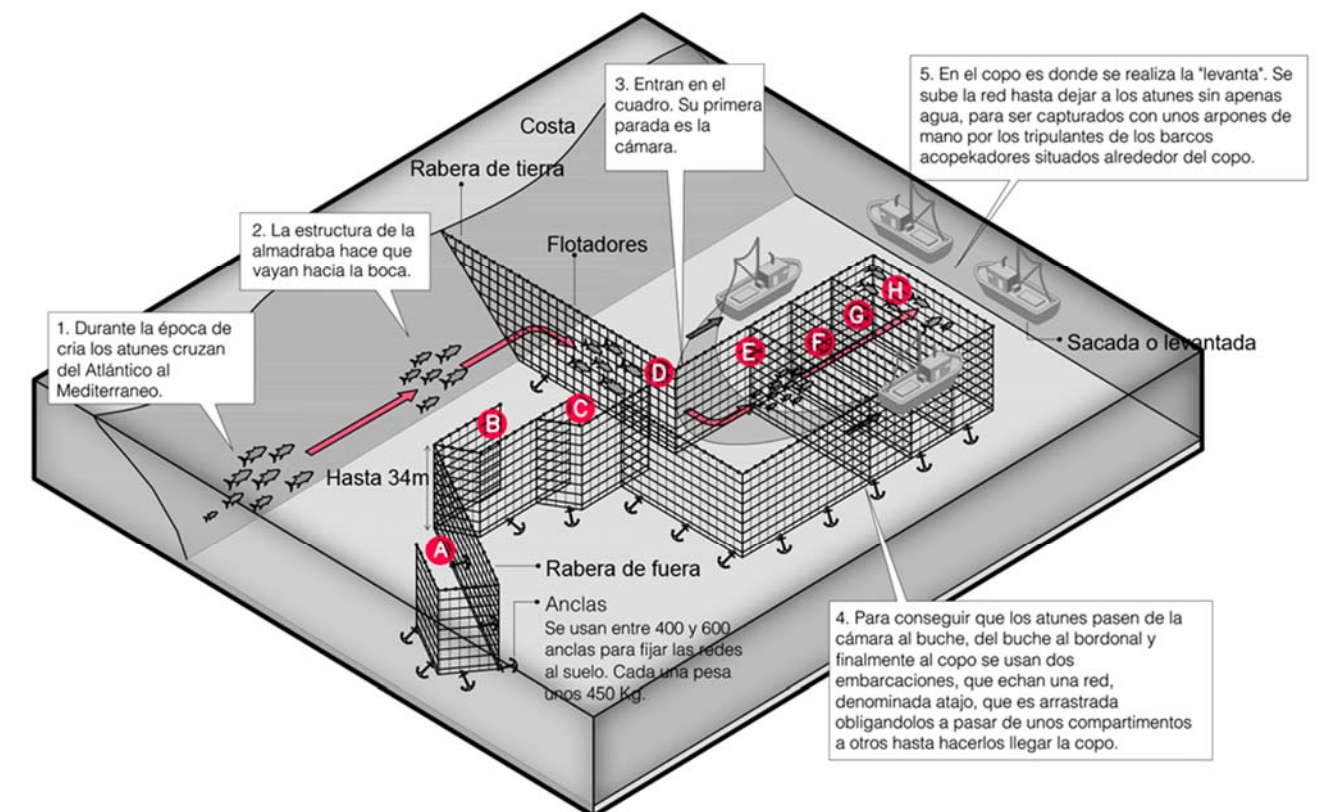
Su funcionamiento está basado en la interceptación de los ejemplares y la posterior concentración en un lugar cercado por redes donde se capturan de forma masiva. Es por ello que se arma al paso de los atunes en su migración y, debido a que se trata de un viaje de ida y vuelta, las almadrabas pueden ser de paso o de derecho, cuando se capturan atunes que van a desovar, y de venida o de revés, cuando los peces vuelven al Atlántico. Los ejemplares mayores son obviamente los de paso, ya que el atún al iniciar el periodo reproductivo deja de alimentarse, por lo que en otoño han llegado a perder hasta un 35% de su peso.

Tipos de Almadraba



La almadraba de Tabarca

Esta era de copo o de buche, ya en 1817 eran almadrabas de buche las que se calaban en Benidorm, Villajoyosa, Calpe, Tabarca, Alicante y Aguamarga. Desde 1828, contaban con legislación propia, llegándose a prohibir en 1837 tras diversos pleitos con pescadores de la zona, restableciéndose a partir de 1844 por Real Decreto. Se debía guardar escrupulosamente la veda de todo tipo de pesca a dos millas del calamento (1 milla marina o milla náutica = 1852 m), lo que motivaría numerosos conflictos.



LEYENDA

- | | | | |
|----------|---|----------|---|
| A | Bichero. Reconduce a los atunes al cuadro de la almadraba | E | Cámara. Departamento al que entran los atunes desde la boca |
| B | Legítima y contralegítima. Cortan el paso de los atunes que han sobrepasado la boca para reconducirlos a esta | F | Buche. Departamento de espera |
| C | Boca. Entrada de la almadraba | G | Bordonal. Regulariza el tamaño de las capturas |
| D | | H | Copo. Departamento que desde el fondo se levanta para las capturas. |

Tabarca, Isla de los poetas

A lo largo de los años diferentes poetas y artistas han encontrado en la isla de Tabarca, tanto su inspiración como su retiro artístico. Muchos han encontrado en ella ya sea por su clima, su quietud o sus paisajes el espacio idóneo para su arte.

El poeta **Salvador Rueda** bautiza a Tabarca como *Isla de los poetas*, lo hizo con motivo de su llegada a la misma por primera vez, permaneciendo en ella a instancias del ingeniero **Antonio Sanchís Pujalte**, si bien el viaje lo realizó por invitación de **Gabriel Miró**.

Este Poeta de trazos alegres y coloridos, nos dejó un precioso homenaje a la isla que le vio caminar en sus últimos años. Sólo él podía reflejar con su frescura, todo lo hermoso que tiene Tabarca. Y así el símil reaparece a ritmo de soneto en los primeros versos de su poema

La Isla de Nueva Tabarca (22 de julio de 1912):

*Isla gentil, que siempre te deseo,
de una guitarra tienes la figura,
donde se ata la larga encordadura
está la soledad de mi recreo.*

*Dibujada en mi espíritu te veo
igual que un instrumento de hermosura,
orlado de la mar por su bravura
que te azota con rudo bamboleo.*

*Para vivir, qué hogar tan venturoso,
para soñar, qué sitio tan dichoso,
para escribir, que mágico retiro.*

*¡Quién fuera el ancho mar, guitarra mía,
que retiene tu caja de armonía
como un inmenso estuche de zafiro!*

El ensayista y articulista murciano **Juan Guerrero Ruiz**, hace varias menciones de Rueda en años sucesivos, en sus *Cuadernos de Literatura Contemporánea*. Entre ellas, habla de sus viajes por el mundo y algunas anécdotas de su estancia en la isla.

Otros artistas hablan de Tabarca

Azorín

La isla de Tabarca, que siempre tiene un misterio de azul de distancias, como hecha de humo, mostrábase cercana, clara, desnuda y virginal.

Gabriel Miró

La isla, lentamente, iba emergiendo del agua. Fue primero algo así como una hilacha longitudinal de algodón oscuro. Luego, la hilacha tomó consistencia y grosor. Ya era tierra (...) La parte central de la isla se presentaba hundida, sin relieve apreciable, como el lomo de un asno aplastado por el martirio de la carga.

Miguel Signes, Tabarca

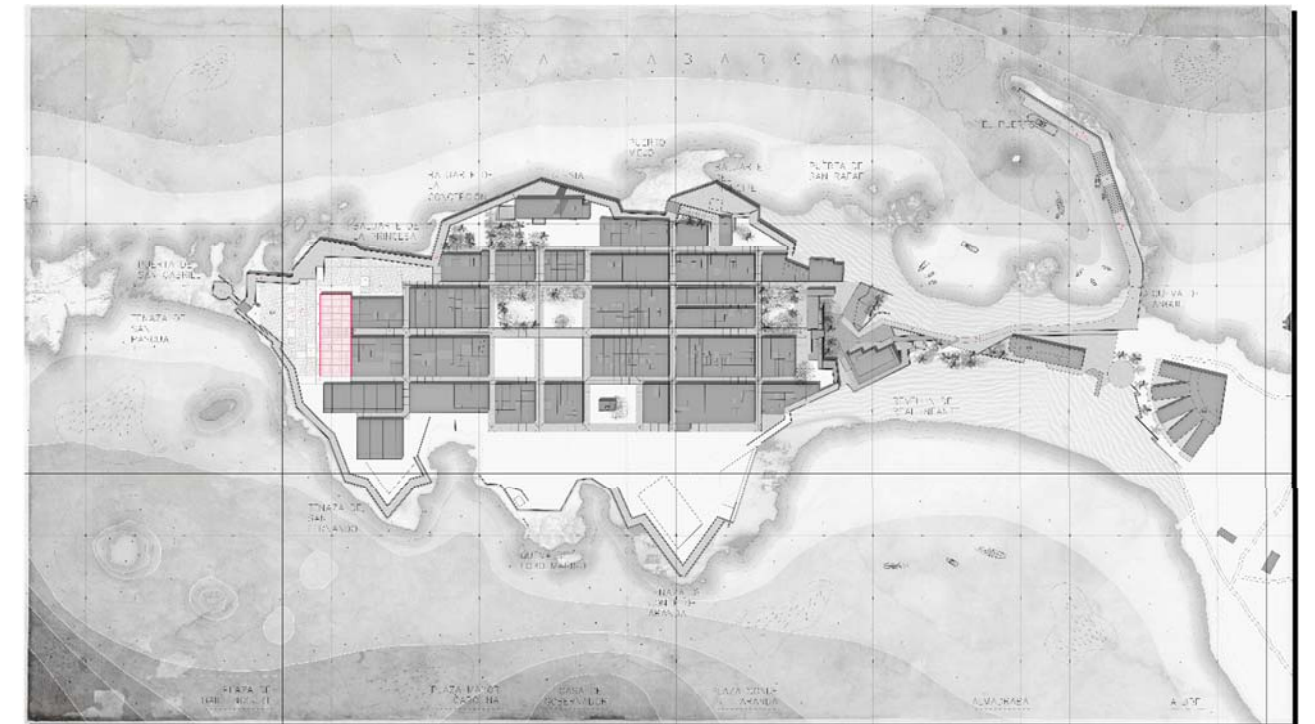
*La luna estaba en cuarto y en creciente
cuando te vi ya en luna convertida.
Alguien sintió en Tabarca que su herida
lo que siempre fue ayer era presente.*

*Bebí tu amor. El mar era la fuente,
y el mar era vivir con otra vida.
No tenía el amor otra salida:
acido amor total y de repente.*

*Hoy eres lo que el mundo presagiara;
silencio al fin por si la luz naciera.
Sólo tú y yo soñamos cara a cara.*

*Para que amor o eternidad callara
preciso fue que el mundo amaneciera.
El silencio y el mar. Tabarca entera.
José Albi, Nocturno en Tabarca*

4. EL LUGAR



El emplazamiento para el proyecto lo encontramos en el borde occidental de la isla junto a la muralla. Genera desde gran parte de la fachada que se avista desde el mar cuando nos acercamos a la isla.

Está formado por dos solares que engloban además el fin de la calle Motxo, uno de los ejes que forma la retícula urbana de la Isla.

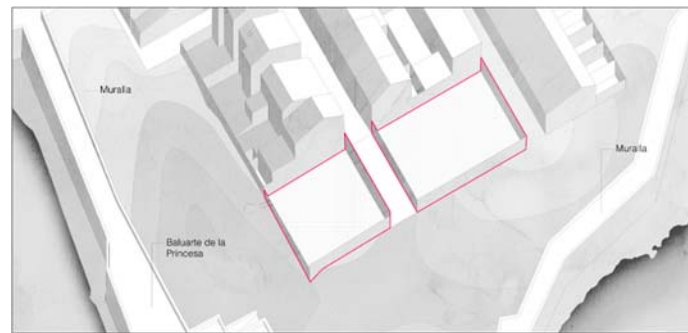
5. LA PROPUESTA

El proyecto se enfoca desde una estrategia clara, disminuir la fuerte estacionalidad de la isla mediante propuestas culturales, educativas y de ocio apoyándose en las infraestructuras ya existentes.

Después de analizar la evolución histórica y urbana de la isla abordamos la propuesta desde un triple enfoque, que nos ayuda a desarrollar cada aspecto del proyecto. La Tabarca militar, generadora del espacio urbano que configura los espacios públicos. La Tabarca Pesquera, históricamente como actividad y sustento principal, en la que nos basamos para la configuración espacial del proyecto Finalmente, la Tabarca onírica, inspirada por los artistas que posaron su vista en ella, a través de ellos enfocamos la propuesta programática.

6. IMPLANTACIÓN

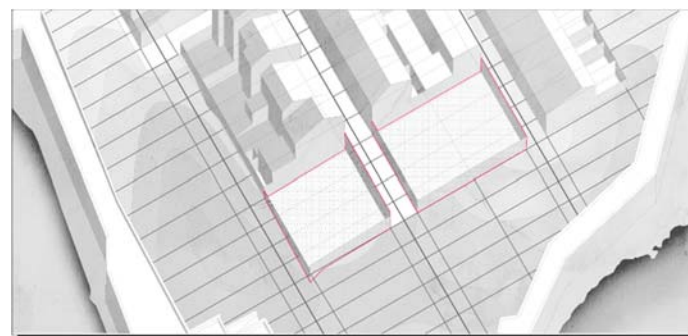
TABARCA MILITAR. El lugar y el espacio público. Observando el carácter rígido de la trama existente, el acercamiento al proyecto desde el punto de vista de lo urbano es determinado por estas premisas.



Estado actual

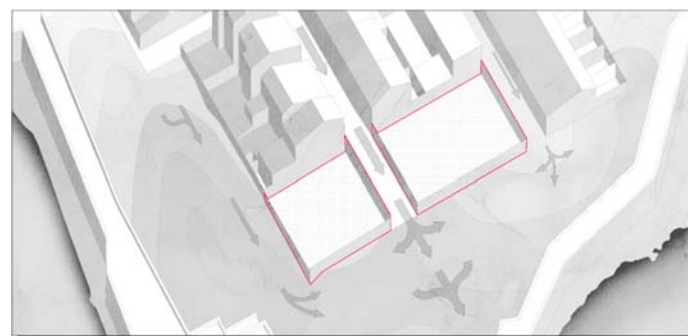
En el extremo occidental de la isla nos encontramos una explanada de terreno en la que vamos a situar nuestro proyecto.

La zona presenta desnivel oblicuo hacia el noroeste. Además, presenta diferentes puntos de estrangulamiento en el espacio público ya sea debido a la trama urbana o a los diferentes elementos fijos que nos encontramos, como la línea de costa o la muralla.



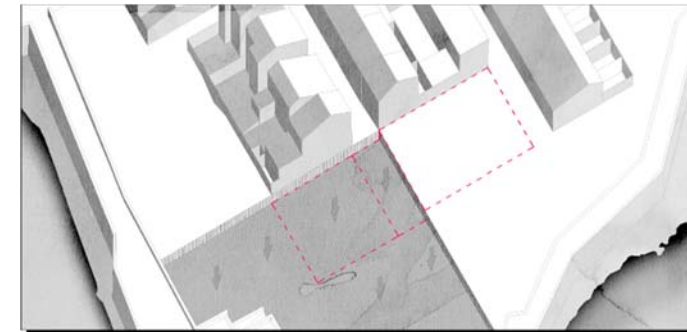
Trama urbana. Ejes principales

El proyecto de Nueva Tabarca surge de una iniciativa militar inacabada. Aun así si nos fijamos en la trama urbana encontramos una rígida cuadrícula marcada por unos claros ejes ortogonales, incluso encontramos referencias a las dos vías principales de los campamentos militares clásicos como son el Cardo y el Decumano.



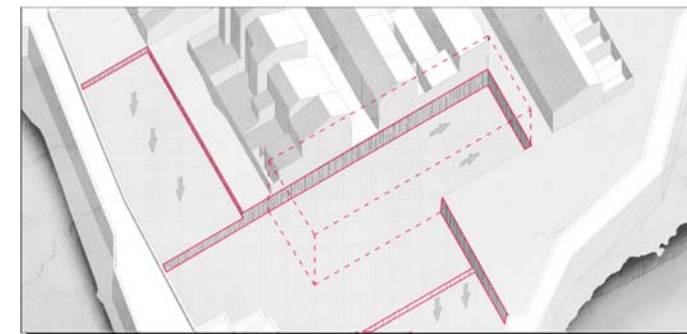
Flujos de movimiento

Debido a su morfología, la disposición de la trama urbana y los diferentes elementos de interés que encontramos en la isla de Tabarca, los flujos de movimiento se concentran en su eje longitudinal. Más concretamente en la zona de nuestro solar encontramos muy marcados los diferentes recorridos que nos marca la salida hacia el mar por la puerta de la Trancada o San Gabriel.



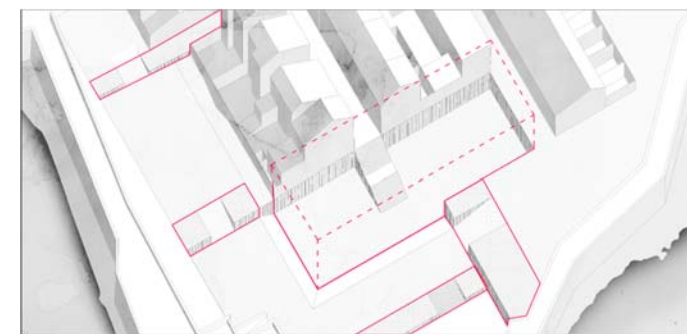
Creación de plataformas

Debido al desnivel que encontramos en el entorno y para regularizar el terreno y mejorar el flujo de movimientos hacia la puerta de San Gabriel creamos dos plataformas diferentes una al nivel de la calle Motxo (+6.00m) y otra al nivel aproximado de la entrada de la puerta de San Gabriel (+3.00m).



Normalización del terreno

Mediante la gradación de las plataformas creadas anteriormente podemos controlar los recorridos de forma que sean más o menos graduales generando así conexiones más amables en el caso de zonas para estar y más rápidas en los estrangulamientos para agilizar los flujos de personas.

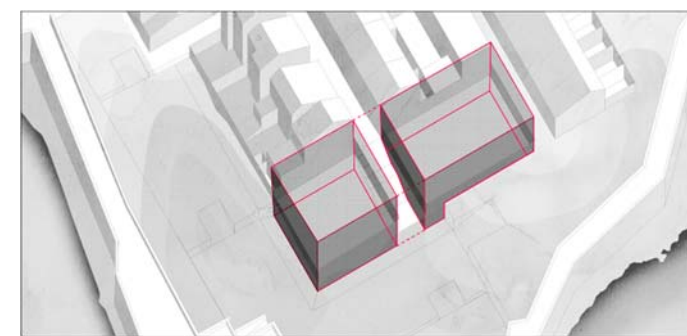


Interconexión del espacio público

Las diferentes plataformas que se crean a la hora de salvar los desniveles en el entorno exterior se conectan mediante bandas que se generan a través de la prolongación de los ejes principales de la trama urbana de modo que estas unan el mobiliario urbano las diferentes escaleras y rampas que equipan estos espacios exteriores.

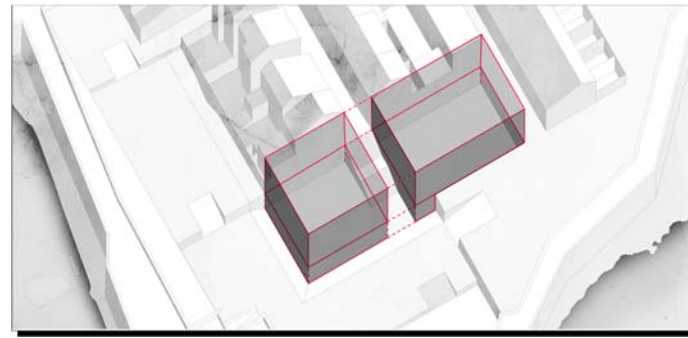
7. CONFIGURACIÓN

Tabarca Pesquera, actividad económica principal de la isla a lo largo de la historia. La pesca ha marcado el carácter y la forma de vivir de los habitantes de la isla durante un largo periodo de tiempo, esto mismo nos ayuda a configurar nuestra propuesta.



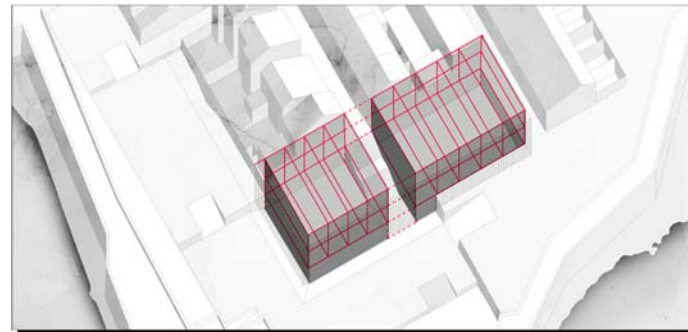
Hibridación de espacios

Dada la gran importancia de la calle Motxo, que se articula entre las dos parcelas. El proyecto la engloba como suya pasando a formar parte de un espacio híbrido semiprivado que genera un gran atrio en una de las entradas del edificio.



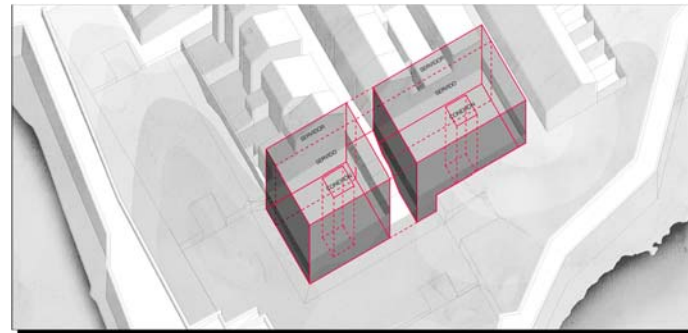
Apertura al espacio público

Dado el carácter abierto del entorno y para propiciar una relación fluida entre el espacio interior y el urbano, el edificio se levanta sobre la plata baja creando una plataforma que se adapta a la cota de la calle superior (Motxo). Creando así una planta baja más diáfana y abierta.



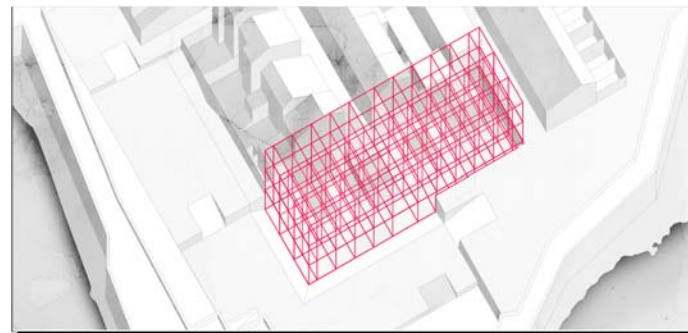
División y segunda piel

A modo de red se crea una segunda piel que filtra la entrada y salida de luz, creando una serie de espacios intermedios mediante los que jugamos para aislar en mayor o menor medida los espacios interiores, pudiendo así modular la relación interior/externo.



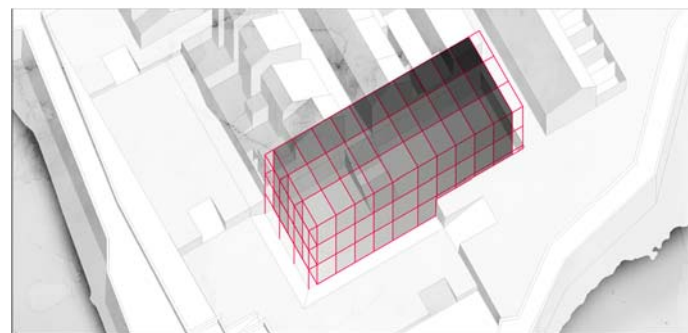
Jeraquización del espacio

El proyecto se articula en bandas en las que la más cercana a la medianera funciona como banda de servicios para todo el edificio. Además encontramos diferentes núcleos de comunicaciones para interconectar los espacios de forma adecuada.



Modelo de espacio interior

La compartimentación del espacio interior mediante una cuadrícula reglada permite la creación de plataformas que se conectan entre sí ya sea físicamente o mediante visuales, lo que ayuda a crear unos espacios más ricos y complejos.



Gradación programática

El programa del proyecto es flexible y cambiante a lo largo del tiempo mediante espacios polivalentes y una correcta periodización de las actividades y estaciones. Aun así este se desarrolla a través de un gradiente de privacidad que aumenta a medida que nos alejamos tanto de la planta baja como del ala más occidental del forma que los espacios de relación y los de reflexión quedan opuestos.

8. ORGANIZACIÓN ESPACIAL

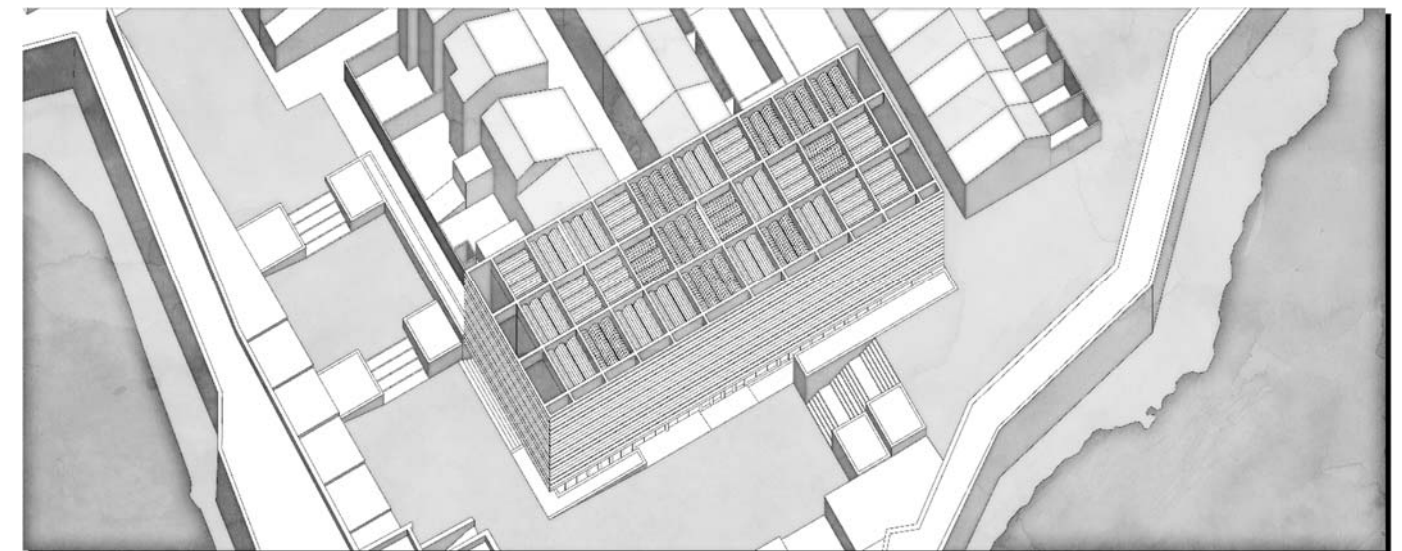
Tabarca onírica, inspirada por los artistas que posaron su vista en ella. El arte como motor de la propuesta programática. Finalmente el carácter de calma, quietud y retiro que nos proporciona la isla es el ideal para conformar una propuesta para el programa basada en un centro multidisciplinar para el desarrollo del arte.

El refugio del arte. El concepto de retiro para artistas, ya sea para desarrollar su arte en una fase o para escapar de las situaciones cotidianas lo encontramos en múltiples ocasiones. Desde ese enfoque y analizando que la isla de Tabarca, como gran parte de las localidades costeras de Levante, pero acentuada por su configuración, tiene una fuerte estacionalidad. Esto quiere decir que la isla recibe en verano en torno al 90% de los visitantes anuales, con extremos tan fuertes como unos 40 visitantes los días "buenos" de los meses de invierno a, más de 5000 en los meses de Julio y Agosto.

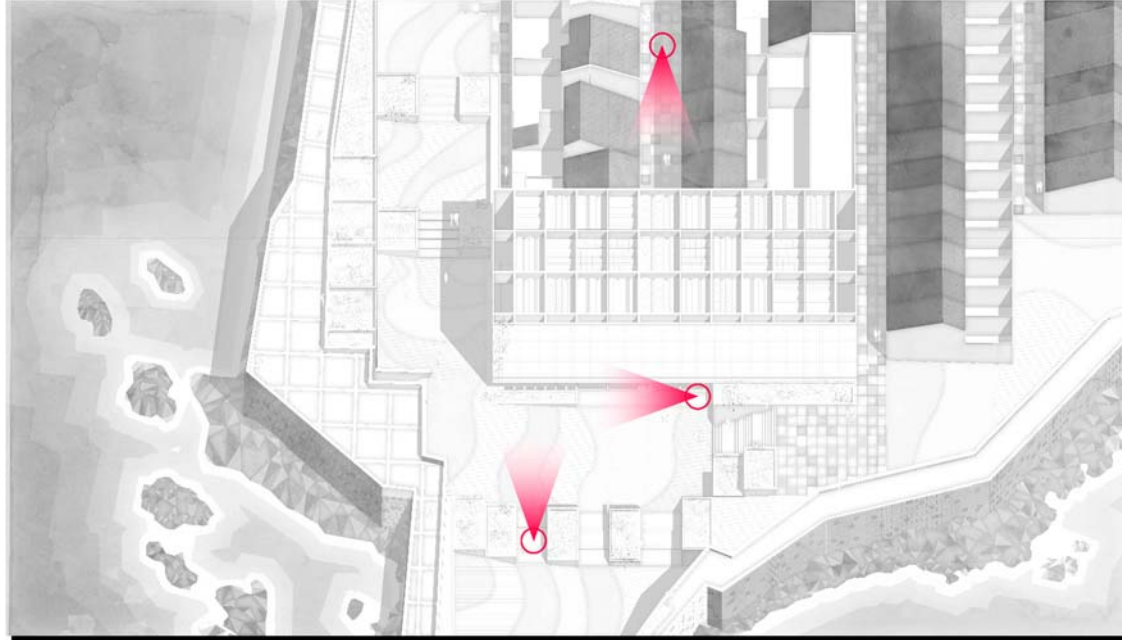
Así, esta polaridad tan marcada genera desproporcionalidad en los equipamientos, enfocados también en el turismo estival. En la Isla encontramos multitud de albergues, hoteles y casas de alquiler vacacional, más de 14 bares y restaurantes, pero ningún centro médico o servicio de limpieza y mantenimiento del pueblo, además el transporte a la península es de carácter privado centrado también en el periodo vacacional.

Con todo esto la intención de la propuesta es generar alguna estrategia que ayude a aprovechar estas infraestructuras sobredimensionadas (como son los alojamientos y la hostelería) para provocar mediante el aumento de la población durante los meses de invierno la mejora y creación de los servicios de los que carece.

Encontramos así en la propuesta programática, dos enfoques, el que está centrado en los meses de invierno y el de los meses estivales. Para los meses de invierno un centro de desarrollo multidisciplinar en el que los artistas puedan desarrollar sus proyectos mediante con un carácter de desarrollo más independiente, aunque existan iniciativas como talleres y cursos. Mientras que durante los meses de verano, puesto que la isla está colmada con los visitantes estivales, el enfoque cambia a un carácter más didáctico dedicado a grupos.

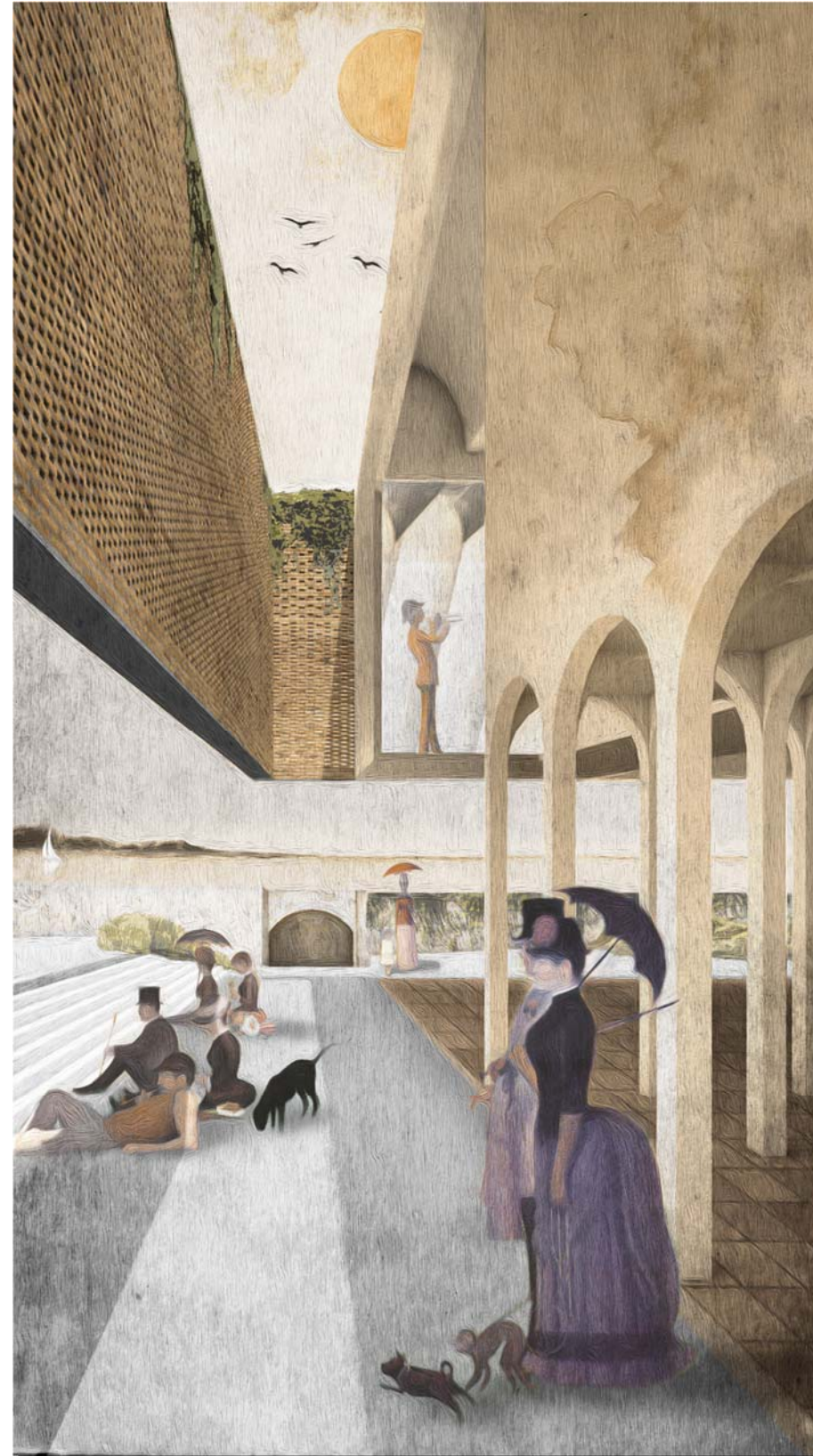


9. ESCENAS













|Índice 02|

1. Acondicionamiento del terreno	15
1.1. Fase previa	15
1.2. Arquetas y colectores	15
1.3. Preparación del terreno	15
2. Sustentación del Edificio	15
3. Cimentación	15
4. Estructura portante	15
5. Cerramiento exterior fachada	15
6. Particiones interiores	15
7. Cubiertas	16
8. Carpintería y cerrajería	16
9. Instalaciones	16
9.1. Abastecimiento de agua fría	16
9.2. Agua Caliente Sanitaria	16
9.3. Evacuación y saneamiento	16
9.4. Electricidad	16
9.5. Climatización	17
9.6. Protección contra incendios	17

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

1.1 Fase previa.

Despiece y limpieza del terreno con arbustos y resto de construcción anterior y movimiento de tierras hasta una profundidad mínima de 25 cm., con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Excavación a cielo abierto del terreno en suelo de grava arenosa y arenisca marrón, con medios mecánicos y manuales, retirada de los materiales excavados y carga al camión.

1.2 Arquetas y colectores.

Se dispondrán arquetas de paso, de obra de fábrica, registrables, de dimensiones interiores 50x50x50 cm. Arquetas a pie de bajante, de obra de fábrica, registrables, de dimensiones interiores de 50x50x50 cm., con tapa prefabricada de hormigón armado.

También se deberá realizar previamente la red de colectores enterrados de saneamiento, de PVC liso, serie SN- 4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo. Para la evacuación de agua en soleras se dispondrán canaletas prefabricadas de hormigón polímero, de 1.000 mm de longitud, 100 mm de ancho y 85 mm de profundidad, con rejilla entramada de acero galvanizado, de 1.000 mm de longitud.

1.3 Preparación del terreno.

Como base de la solera se dispondrá de un enchado de gravas limpias con un espesor medio de 30 cm compactadas mediante equipo manual con bandeja vibrante. Seguidamente se dispondrá de la impermeabilización de la solera en contacto con el terreno, una lámina impermeabilizante sintética (EPDM) de 1,5 mm de espesor protegida superiormente con geotextil no tejido formado por fibras de polipropileno y polietileno de alta tenacidad, 150 g/m² listas para recibir por encima una capa de regulación de mortero de cemento M-40B dosificación 1:6.

Superiormente se coloca la solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-35/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME20x20 diámetro 5-5, acero B500 S sobre separadores homologados, para base de un solado.

2. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.

La cimentación es tipo superficial mediante una losa de cimentación. Las tensiones máximas de los apoyos del edificio no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones del proyecto.

La tensión admisible prevista del terreno a la profundidad de cimentación es de 245 kN/m².

Tipo de cimentación C-1

Grupo de Terreno T-1

Distancia máxima entre puntos de reconocimiento 15 m

Profundidad orientativa de los reconocimientos 8 m

Las técnicas de prospección serán las indicadas en el Anexo C del Documento Básico SE-C.

El Estudio Geotécnico incluirá un informe redactado y firmado por un técnico competente, visado por el Colegio Profesional correspondiente (según el Apartado 3.1.6 del Documento Básico SE-C)

3. CIMENTACIÓN.

Se ha optado por realizar una cimentación de tipo superficial mediante una losa de cimentación.

Una vez ejecutado el vaciado del solar, se dejará una capa de hormigón de limpieza HM/20/B/20 de 10cm de espesor, después se impermeabilizarán con láminas impermeabilizantes sintéticas (EPDM) de 1,5mm de espesor, quedando las láminas por debajo de las vigas, impidiendo así cualquier tipo de filtración de agua y protegiendo a la cimentación de posibles ataques.

La losa de cimentación se realizará con un hormigón armado HA-35/B/20/IIIa fabricado en central y vertido en obra con bomba, y acero UNE-EN 10080 B-500S, cuantía 100kg/m³.

4. ESTRUCTURA PORTANTE.

La estructura portante estará formada por pórticos planos de hormigón armado HA-35/B/20/IIIa fabricado en central y vertido en obra con bomba, y acero UNE-EN 10080 B-500S, cuantía 100kg/m³. El armado de los mismos se realiza con acero B-500 SD según UNE-EN 10080.

La disposición en obra se realizará con Grúa Móvil Autopropulsada LTM 1095 – 5.1 con capacidad de carga máxima de 90 toneladas.

5. CERRAMIENTO EXTERIOR FACHADA.

El cerramiento exterior de fachada está formado aislamiento térmico y cámara de aire. La hoja interior está formada por una fábrica de ladrillo perforado de medio pie de espesor. Entre la hoja interior y la hoja exterior existe una capa de lana mineral de 50mm de espesor y densidad de 40 kg/m³.

La hoja exterior de fachada estará formada por fábrica de ladrillo macizo rustico tipo “Valentín” con una capa de aislamiento térmico de poliestireno extruido de 80mm de espesor y densidad de 40kg/m³ sobre correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de la serie C, galvanizado y colocado en obra con tornillos.

Además, se dispondrá de una piel que envuelve el edificio formada por una celosía cerámica de doble hoja formada y dispuesta según planos.

6. PARTICIONES INTERIORES.

Las particiones y divisiones interiores que se disponen estarán formados por fábricas de medio pie de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, redondeada, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

En las particiones indicadas en plano se realizarán con Cerramiento de fábrica de bloque cerámico de celosía de cerámica vidriada, rojo natural mate, de 20x20x7 cm.

7. CUBIERTAS.

El cerramiento de cubierta estará formado por una cubierta abovedada invertida no practicable no ventilada compuesta por los siguientes elementos: un filtro geotextil de protección, una capa de protección realizada con hormigón no estructural de 5 cm reforzado con malla electrosoldada para ayuda a conservar la forma, una membrana impermeabilizante de PVC, una capa separadora de poliéster aislamiento térmico formado por planchas flexibles de lana mineral de 50 mm de espesor, tomados sobre una hoja de ladrillo macizo para formación de la bóveda a modo de encofrado perdido. Esta se dispondrá sobre perfiles metálicos dispuestos según planos.

8. CARPINTERÍAS Y CERRAJERÍAS.

Los cerramientos de Carpintería serán de acero, en color gris, con perfilera provista de rotura de puente térmico y vidrio templado de seguridad 6+6/40/6+6 de baja emisividad 4 con calzos y sellado continuo en los elementos fijos que conforman envoltorio de planta baja.

Las barandillas interiores y exteriores serán de vidrio laminado, de 110 cm de altura (según especificaciones del Código Técnico). El vidrio laminado será de 5+5mm y acero inoxidable AISI-304 y montantes de acero inoxidable de 40x40 y sujeción en guía.

9. INSTALACIONES.

9.1 Abastecimiento de agua fría.

La instalación de abastecimiento de agua fría estará formada por:

Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1.56 m de longitud formada por tubo de polietileno PE 100, de 75mm de diámetro exterior, 3 Atm Y 6,6 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente y polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), de 75 mm de diámetro exterior, PN=20 atm.

Se necesitará una preinstalación de contador general de agua de ½" colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta, El contador de agua serán de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal de 2,5 l/s y diámetro de ¾", temperatura máxima de 30° C, presión máxima de 16 bar, válvula de esfera con conexiones roscadas hembra de ¾" de diámetro.

Será necesaria la colocación de elementos como: descalcificador compacto con mando por tiempo de tres ciclos, caudal de 0,3 m³/h, con llaves de paso de compuerta; filtro de cartucho contenedor de carbón activo, rosca, 2 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de registros electrónica potencia nominal total de 3 KW.

La canalización principal estará formada por tuberías para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/ polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT/PP-RCT con fibra de vidrio/ PP-RCT), de 20 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm. Para la instalación interior de fontanería se dispondrán tuberías colocadas superficialmente formadas por tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente y temperatura/ polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT/PP-RCT con fibra de vidrio/ PP-RCT), de 20 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm.

9.2 Agua Caliente Sanitaria.

La dotación de agua caliente sanitaria se realizará mediante Energía solar térmica con captadores ubicados en la cubierta del edificio y un sistema de apoyo centralizado mediante intercambiador de placas ubicado en cuarto de instalaciones ubicado en la planta baja.

Los captadores solares térmicos para instalación estarán compuestos por: 3 paneles de dimensiones 2320x1930mm y 90 mm de espesor, en conjunto, superficie útil total de 8,94m², coeficiente de pérdidas primario de 4,227 W/m² K, según UNE – EN 12975-2, depósito de 120l, grupo de bombeo individual, centralita solar térmica programática vertical, resistencia blindada.

9.3 Evacuación y saneamiento.

Las bajantes interiores de evacuación de aguas residuales están formadas por tuberías de PVC, serie B, de 110mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, y las tuberías interiores insonorizadas de evacuación de aguas pluviales están formadas por tubos de PVC con carga mineral, insonorizado, de 90 mm de diámetro, unión con material elástico.

La ventilación primaria de la red de evacuación de aguas formada por PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo y válvulas de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación primaria, unión con material elástico.

La red de colectores suspendidos será de PVC, serie B de 110 – 200 mm de diámetro en función de las cargas exigidas en cada tramo de la instalación, unión pegada con adhesivo

9.4 Electricidad.

Se dispondrá de una red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo 35mm² y placas.

La canalización de enlace será fija en superficie de bandeja perforada de PVC rígido, de 75 mm, con cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de clase 5 (-k) de 2,5mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo unión asignada de 450/750 V. Se dispondrá una caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar con intensidad máxima de 250 A. El contador se colocará en planta baja accesible por la empresa suministradora en armario formado por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A.

La derivación individual será monofásica fija en superficie, formada por cables unipolares con conductores de cobre S07Z1-K (AS) 2x35 + 1x16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blinda de 63 mm de diámetro.

La red eléctrica de distribución interior estará compuesta de: cuadro general de mando y protección circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible. Debido a la alta electrificación (sobre todo generada por las altas exigencias de la instalación de climatización) se disponen 3 CPM para dividir el sistema

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total(kW)
2 (Cuadro individual)	24.673
Potencia total prevista por instalación: CPM-2	
Concepto	P Total(kW)
1 (Cuadro individual)	35.231
Potencia total prevista por instalación: CPM-3	
Concepto	P Total(kW)
3 (Cuadro individual)	34.231

Circuitos interiores de la instalación		
Referencia		
2 (Cuadro individual)	1 (Cuadro individual)	3 (Cuadro individual)
Sub-grupo 1	Sub-grupo 1	Sub-grupo 1
C15 (Grupo de presión)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	C13 (motor de ascensor)
Sub-grupo 2	C14 (Unidad interior VRV, mf.)	Sub-grupo 2
C6(2) (iluminación)	Sub-grupo 2	C13(2) (motor de ascensor)
C7 (tomas)	C1 (iluminación)	Sub-grupo 3
C14 (Unidad interior VRV, mf.)	C7 (tomas)	C2 (tomas)
Sub-grupo 3	C13 (alumbrado de emergencia)	C15 (Unidad interior VRV, mf.)
C1 (iluminación)	Sub-grupo 3	Sub-grupo 4
C2 (tomas)	C6 (iluminación)	C1 (iluminación)
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C2 (tomas)	C7 (tomas)
C16 (Producción de A.C.S.)	C7(2) (tomas)	C14 (alumbrado de emergencia)
Sub-grupo 4	Subcuadro 1 (Cuadro individual).1	Sub-grupo 5
C6 (iluminación)	Sub-grupo 1	C6 (iluminación)
C7(2) (tomas)	C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)	C7(2) (tomas)
C13 (alumbrado de emergencia)		C5 (baño y auxiliar de cocina)
C7(3) (tomas)		Subcuadro 3 (Cuadro individual).1
		Sub-grupo 1
		C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensión de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5- 54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencia residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparatos de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

9.5 Climatización.

Para la climatización del edificio se diseña un sistema realizado a partir de unidades interiores de aire acondicionado para sistemas VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conductos y alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ250MA, potencia frigorífica nominal 28 kW, caudal de aire a velocidad alta 72 m³/min, de 470x1380x1100 mm, peso 137 kg, con ventilador de dos velocidades. Carácter centralizado, partiendo de un armario de contadores situado en un local de la planta baja del edificio.

9.6 Protección contra incendios.

Se dispondrán los distintos elementos necesarios para la instalación de protección contra incendios.

Para la detección Contra Incendios:

Pulsadores de alarma convencional de rearme manual, con tapa.

Sirenas electrónicas, de color rojo, para montaje interior, con señal acústica y sirenas electrónicas, de ABS color rojo, para montaje exterior, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO".

Fuente de alimentación estabilizada, con salida de 24 Vcc y 2,5 A

Canalización fija en superficie, formada por tubo de PVC rígido, blindado, enchufe, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con IP 547 y cajas de derivación para colocar en superficie, de 105x105x55 mm, con conos y tapa de registro con tornillos de ¼ de vuelta. El cableado estará formado por cable unipolar ES07z1 -K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (ZI), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Para combatir el fuego:

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A – 113B – C, con 6kg de agente extintor y extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2kg de agente extintor.

Bocas de incendio equipadas (BIE) de 25mm / 1" de superficie, compuesta de: armario de acero, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de acero, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria fija, manguera semirrígida de 20m de longitud, lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.

Para la señalización y evacuación se dispondrá:

Luminarias de emergencia, para empotrar en techo, con tubo lineal fluorescente, 6W – G5, flujo luminoso 155 lúmen Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.



|Índice 03|

1.			
Introducción.....	20		
1.1 Normativa	20		
1.2 Documentación.....	20		
2. Exigencias Básicas de Seguridad Estructural (DB-SE)	20		
2.1 Análisis estructural y dimensionado4.....	20		
2.2 Cimentación. Bases de cálculo6.....	22		
2.2.1 Método de cálculo.....	22		
2.2.2 Verificaciones.....	22		
2.2.3 Acciones.....	22		
2.2.4 Coeficientes parciales de seguridad.....	23		
2.2.5 Estudio geotécnico.....	23		
2.2.6 Descripción, materiales y dimensionado de elementos.....	23		
2.2.6.1 Materiales de la Cimentación.....	23		
2.3 Elementos estructurales de hormigón (EHE 08)	23		
2.3.1 Bases de cálculo.....	23		
2.3.2 Acciones.....	24		
2.3.3 Método de dimensionado.....	24		
2.3.4 Solución estructural adoptada.....	24		
2.4 Elementos estructurales de acero (DB SE A)	25		
2.5 Muros de fábrica (DB SE F) – no procede	25		
2.6 Elementos estructurales de madera (DB SE M) - no procede.	25		
3. Exigencias básicas de Seguridad Estructural (DB-SE-AE).....	25		
3.1 Verificaciones basadas en Coeficientes Parciales.....	25		
3.2 Acciones permanentes (G).....	26		
3.2.1 Peso propio de elementos estructurales.....	26		
3.2.2 Peso propio cerramientos.....	26		
3.2.3 Peso propio tabiquería.....	26		
3.2.4 Peso propio carpintería.....	26		
3.2.5 Peso propio instalaciones.....	26		
3.3 Acciones Variables (Q)	27		
3.3.1 Sobrecarga de Uso.....	27		
3.3.2 Viento.....	27		
3.3.3 Nieve.....	28		
3.4 Acciones Accidentales (A)	28		
3.4.1 Sismo.....	28		
4. Exigencias básicas de Seguridad en caso de incendio (DB-SI)	30		
4.1 SI 1 Propagación interior.....	30		
4.1.1 Compartimentación en sectores de incendios.....	30		
4.1.2 Locales de riesgo especial.....	30		
4.1.3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos.....	30		
de compartimentación incendios.....	30		
4.1.4 Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y mobiliario.....	31		
4.2 SI 2 Propagación exterior.....	31		
4.2.1 Medianerías y fachadas	31		
4.3 SI 3 Evacuación de ocupantes	32		
4.3.1 Cálculo de la ocupación, nº de salidas y longitud.....	32		
de los recorridos de evacuación.....	32		
4.3.2 Dimensionado de escaleras a efectos de evacuación descendente.....	31		
4.3.3 Puertas situadas en recorrido de evacuación de la ocupación.....	32		
4.3.4 Señalización de los medios de evacuación.....	33		
4.3.5 Control del humo de incendio.....	33		
4.4 SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.....	34		
4.4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios.....	34		
4.4.2 Señalización de instalaciones de protección contra incendios.....	34		
4.5 SI 5 Intervención de los bomberos.....	34		
4.6 SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.....	34		
4.6.1. Elementos estructurales principales.....	34		
5. Exigencias Básicas de Seguridad de Utilización (DB-SUA).....	35		
5.1 SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas.....	35		
5.1.1 Resbaladizidad de los suelos.....	35		
5.1.2 Discontinuidades del pavimento.....	35		
5.1.3 Desniveles.....	35		
5.1.4 Escaleras y Rampas	36		
5.1.5 Limpieza de los cristales exteriores	36		
5.2 SUA2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.....	35		
5.2.1 Impacto.....	36		
5.2.2 Atrapamiento	37		
5.3 SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recinto.....	37		
5.3.1 Aprisionamiento.....	37		
5.4 SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.....	37		
5.4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación.....	37		
5.4.2 Alumbrado de emergencia.....	38		
5.5 SUA5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.....	38		
5.6 SUA6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	38		
5.7 SUA7 Seguridad frente al riesgo de vehículos en movimiento.....	38		
5.8 SUA8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....	39		
5.9 SUA9 Accesibilidad.....	39		
5.9.1 Condiciones de accesibilidad.....	39		
5.9.2 Condiciones y características de la información y señalización para la acc.....	39		
5.9.3. Definición de elementos accesibles.....	39		
6. Exigencias Básicas de Salubridad (DB-HS).....	41		
6.1 Suministro de agua.....	40		
6.1.1 Cálculo de caudal medio.....	41		
6.1.2 Tipo de instalación.....	41		
6.1.3 Red de Agua Fría.....	41		
6.1.4 Condiciones de Ahorro en el consumo de agua.....	43		
6.2 Evacuación de aguas.....	43		
6.2.1 Dimensionado de la Red de Evacuación.....	43		
7. Exigencias Básicas de ahorro de energía (DB-HE).....	44		
7.1 HE1 Limitación de la demanda energética.....	44		
7.1.1 Exigencias de bienestar e higiene	44		
7.2 HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	44		

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es la justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y relacionados con las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación CTE:

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006):

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

- **Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:** la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.
- **Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio:** la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

1.1 NORMATIVA

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SE AE: Acciones en la edificación
- DB SE C: Cimientos
- Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la

justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

1.2 DOCUMENTACIÓN

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento

2. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE:

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad Estructural	X	
DB-SE-AE	3.1.2	Acciones en la edificación	X	
DB-SE-C	3.1.3	Cimentaciones	X	
DB-SE-A	3.1.7	Estructuras de acero	X	
DB-SE-F	3.1.8	Estructuras de fábrica		X
DB-SE-M	3.1.9	Estructuras de madera	X	

Deben tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	Apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4	Norma construcción sismorresistente	X'	
EHE	3.1.5	Instrucción de hormigón estructural	X'	
EFHE	3.1.6'	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	X'	

2.1 ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

Proceso:

Determinación de situaciones de dimensionado
 Establecimiento de las acciones
 Análisis estructural
 Dimensionado

Situaciones de dimensionado:

Persistentes: condiciones normales de uso
 Transitorias: condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
 Extraordinarias: excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio: 50 años

Método de comprobación: Estados límites

Definición estado límite: Situaciones que de ser superadas pueden considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Resistencia y estabilidad: Estado límite último: Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, y asea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

Pérdida de equilibrio
Deformación excesiva
Transformación estructura en mecanismo

Rotura de elementos estructurales o sus uniones Inestabilidad de elementos estructurales.

Aptitud de servicio: Estado Límite de Servicio: Situación que de ser superada afecta: El nivel de confort y bienestar de los usuarios
Correcto funcionamiento del edificio Apariencia de la construcción.

Acciones:

Clasificación de las acciones:

- Permanentes: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
- Variables: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: usos y acciones climáticas.
- Accidentales: Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones: los valores característicos de las acciones se recogen en la justificación del cumplimiento del DB-SE-AE

Datos geométricos de la estructura: La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

Características de los materiales: Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE

Modelo de análisis estructural: Se realiza un cálculo especial en las tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras y los elementos que definen la estructura: pilares, vigas brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificación de la estabilidad

Ed, dst [Ed, stb]

Ed, dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed, stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

Verificación de resistencia de la estructura: Ed [Rd] Ed:

valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones:

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a situaciones extraordinarias se ha obtenido de la expresión

4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio:

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto:

Flechas: La limitación establece flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

Desplazamientos horizontales: el desplome total límite es de 1/500 de la altura total

Acciones en la edificación:

Acciones Permanentes (G):

- Peso propio de la estructura: Corresponde generalmente al peso de las vigas, pilares y forjados
- Cargas muertas: se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última no podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia a lo largo del tiempo)
- Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento: Éstos se consideran al margen de la tabiquería. En el Anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Acciones variables:

La sobrecarga de uso: se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios, se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.

Las acciones climáticas:

- El viento: las disposiciones de este documento no son de aplicación en edificio situados en altitudes superiores a 2000m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en

edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.

- La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$, a falta de datos más precisos se adopta $R = 1,25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtienen del anejo E.
- La temperatura: en estructuras habituales de hormigón armado o metálicas formadas por pilares y vigas pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.
- La nieve: Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentran en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal sea 0, se adoptará una sobrecarga no menos de $0,20 \text{ kN/m}^2$.

Las acciones químicas, físicas y biológicas: Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiera a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. Es sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas

PLANTA	SCU (KN/m2)	Cargas Muertas KN/m2)
Cubierta	1.00	1.50
P2	5.00	2.00
P1	5.00	2.00
P BAJA	5.00	2.00

2.2 CIMENTACIÓN. BASES DE CÁLCULO.

2.2.1 Método de cálculo

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud del servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

Situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso

Situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones excepcionales durante un tiempo limitado, tales como situaciones de drenaje o de corto plazo durante construcción.

Situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de las sesiones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB- SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB- SE).

2.2.2 Verificaciones

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo y para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

Las solicitaciones del edificio sobre la cimentación

Las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación

los parámetros del comportamiento mecánico del terreno

los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación

los datos geométricos del terreno y la cimentación.

2.2.3 Acciones

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo.

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud del servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

Situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso

Situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones excepcionales durante un tiempo limitado, tales como situaciones de drenaje o de corto plazo durante construcción.

Situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de las sesiones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB- SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB- SE).

2.2.4 Coeficientes parciales de seguridad

La utilización de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para las situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en la tabla 2.1 del documento DB SE C.

2.2.5 Estudio geotécnico

Se han considerado los datos proporcionados y ya descritos en el correspondiente apartado de la memoria constructiva.

Parámetros geotécnicos adoptados en el cálculo:

Cimentación

Profundidad del plano de cimentación: -1.00m

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.245 MPa

Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.368 MPa

2.2.6 Descripción, materiales y dimensionado de elementos

La cimentación es profunda y se resuelve mediante vigas de cimentación de dimensiones. y vigas de atado de hormigón armado de dimensiones., cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.

2.2.6.1 Materiales de la Cimentación

Hormigón:

Elemento	Hormigón	Fck (MPa)	Yc	Árido		Ec (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máx. mm	
todos	HA-35	35	1.30 a 1.50	Cuarcita	20	28577

Acero en barras:

Elemento	Acero	Fyk (MPa)	ys
Todos	B 550 SD	500	1.00 a 1.15

Acero en perfiles:

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)

Acero conformado	S420	420
Acero laminado	S355	355

1. Dimensiones, secciones y armados
2. Las dimensiones, secciones y armados se indican en los planos de estructura del proyecto. Se han dispuesto armaduras que cumplen con la instrucción de hormigón estructural EHE-08 atendiendo al elemento estructural considerado

2.3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN (EHE 08)

2.3.1 Bases de cálculo

Requisitos

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.

Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Comprobación estructural

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.

Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.

Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

Métodos de comprobación: Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Estados límite últimos

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella.

Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;

pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;

fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$R_d < S_d$$

donde:

R_d : Valor de cálculo de la respuesta estructural. S_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$E_d, \text{ estab} > E_d, \text{ desestab}$

donde:

$E_d, \text{ estab}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_d, \text{ desestab}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$$C_d > E_d$$

Donde:

C_d : Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

2.3.2-Acciones

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta los artículos 10º, 11º y 12º de la instrucción EHE-08.

Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado *Verificaciones basadas en coeficientes parciales*).

2.3.3 Método de dimensionado

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite del artículo 8º de la vigente instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

2.3.4- Solución estructural adoptada

Componentes del sistema estructural adoptado

La estructura está formada por los siguientes elementos:

Pilares metálicos HEB con cruces de San Andrés

Vigas metálicas IPE con uniones atornillada

Forjados mixtos de chapa grecada colaborante.

Deformaciones: Flechas

Se calculan las flechas instantáneas realizando la doble integración del diagrama de curvaturas ($M / E \cdot I_e$), donde I_e es la inercia equivalente calculada a partir de la fórmula de Branson.

La flecha activa se calcula teniendo en cuenta las deformaciones instantáneas y diferidas debidas a las cargas permanentes y a las sobrecargas de uso calculadas a partir del momento en el que se construye el elemento dañable (normalmente tabiques).

La flecha total a plazo infinito del elemento flectado se compone de la totalidad de las deformaciones instantáneas y diferidas que desarrolla el elemento flectado que sustenta al elemento dañable.

Valores de los límites de flecha adoptados según los distintos elementos estructurales:

Acero en perfiles

Elemento	Valores límites de la flecha
Vigas	Instantánea de sobrecarga de uso: $L/350$ Total a plazo infinito: $L/500 + 1 \text{ cm}$, $L/300$ Activa: $L/400$
Viguetas	Total a plazo infinito: $L/500 + 1 \text{ cm}$, $L/250$ Activa: $L/1000 + 0.5 \text{ cm}$, $L/500$

Cuantías geométricas

Se han adoptado las cuantías geométricas mínimas fijadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción EHE-08.

Características de los materiales

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

Hormigones:

Coefficientes de Seguridad y niveles de Control

Elemento	Hormigón	Fck (MPa)	γc	Árido		Ec (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-35	35	1.30 a 1.50	Caliza - Normal	20	25719

Acero en barras:

Elemento	Acero	Fyk (MPa)	γs	
Todos	B 500 S	500	1.0	1.15

Materiales utilizados

Material		E(MPa)	ν	G (MPa)	fy (MPa)	fy (m/m°C)	α·t (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
 E: Módulo de elasticidad
 ν: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura fy: Límite elástico
 α·t: Coeficiente de dilatación
 γ: Peso específico

2.4 ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO (DB SE A) NO PROCEDE

2.5 MUROS DE FÁBRICA (DB SE F)

No procede.

2.6 ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA (DB SE M)

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, con las condiciones particulares indicadas en el DB-SE y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

La satisfacción de otros requisitos (aislamiento térmico, acústico, o resistencia al fuego,) quedan fuera del alcance de este DB. Los aspectos relativos a la fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento se tratan en la medida necesaria para indicar las exigencias que se deben cumplir en concordancia con las bases de cálculo.

3. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE-AE) ACCIONES EN EDIFICACIÓN

Ha de tenerse en cuenta que la normativa EHE-08 en su Capítulo III. Acciones se encarga de clasificar las acciones, mientras que el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico denominado Seguridad Estructural, Acciones en Edificación es el que define y explica cómo se obtienen las distintas cargas provocadas por las diferentes acciones.

3.1 VERIFICACIONES BASADAS EN COEFICIENTES PARCIALES

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad: $E_d, estab \geq E_d, desestab$

$E_d, estab$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_d, desestab$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura: $R_d \geq E_d$

R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

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

1.1 Con coeficientes de combinación

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G_i} G_{k_i} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q_i} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

1.2. Sin coeficientes de combinación

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

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal

ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

y mantenimiento se tratan en la medida necesaria para indicar las exigencias que se deben cumplir en concordancia con las bases de cálculo.

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08.

	Sísmica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ _p)	Acompañamiento (Ψ _a)
Carga permanente	1.000	1.350	-	-
(G) Sobrecarga (Q)	1.000	1.000	0.600	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Notas:
 (1) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

	Sísmica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Favorable (Ψ _p)	Desfavorable (Ψ _a)
Carga permanente	1.000	1.000	-	-
(G) Sobrecarga	0.000	1.000	0.300	0.300
(Q) Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
 (1) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

3.2 ACCIONES PERMANENTES (G)

3.2.1 Peso propio de elementos estructurales

3.2.2 Peso propio cerramientos

Cerramiento fachada 9.20-3.60 kN/m
 Piel Madera 0,25-0.15 kN/m

3.2.3 Peso propio tabiquería

Pp tabiquería = 1 KN/m

3.2.4 Peso propio carpintería

Pp carpintería = 0.85 kN/m

3.2.5 Peso propio instalaciones.

Pp instalaciones = 0.3KN/m

3.3 ACCIONES VARIABLES (Q)

3.3.1. Sobrecarga de uso

Tabla 3.1 Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾	2
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Se obtiene, por tanto:

S.C.U.(KN/m2)

Cubierta 1

Planta 2 5

Planta 1 5

Planta Baja 5

3.3.2 Viento

Según CTE DB SE AE 3.3.2. Acción del viento la acción del viento puede expresarse como:

$$q_s = q_s \cdot c_s \cdot c_t$$

q_s: presión dinámica del viento. Se calcula según el ANEJO D del CTE DB SE AE.

$$q_s = 0.5 \cdot \delta \cdot v^2$$

δ: densidad del aire

2

V_b: valor básico de velocidad del viento.

- 4 El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente de 0,42 kN/m², 0,45 kN/m² y 0,52 kN/m² para las zonas A, B y C de dicho mapa.



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b

$$\delta = 1.25^3$$

$$V_b = 27 \text{ m/s (ZONA B)}$$

$$q_b = 0.450 \text{ kN/m}^2$$

c_e: coeficiente de exposición. Se calcula según lo establecido en el apartado 3.3.3 del CTE DB SE AE

- 1 El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la tabla 3.4, siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento. Para alturas superiores a 30 m los valores deben obtenerse de las expresiones generales que se recogen en el Anejo D. Para paneles prefabricados de gran formato el punto a considerar es su punto medio.
- 2 En el caso de edificios situados en las cercanías de acantilados o escarpas de pendiente mayor de 40°, la altura se medirá desde la base de dichos accidentes topográficos. Este Documento Básico sólo es de aplicación para alturas de acantilado o escarpa inferiores a 50 m.
- 3 A efectos de grado de aspereza, el entorno del edificio se clasificará en el primero de los tipos de la tabla 3.4 al que pertenezca, para la dirección de viento analizada.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

En edificio urbanos y menores de 8 plantas: $c_e=2$
 c_p : coeficiente de presión exterior.

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Tomando la esbeltez como la altura del edificio dividido de la anchura en el plano paralelo al viento, tenemos:

Q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.36	0.70	-0.34	0.14	0.70	-0.30

3.3.3 Nieve

Según el CTE DB SE AE en su apartado 3.5.1 Determinación de la carga de nieve, en cubiertas planas en localidades con altitud inferior a 1000m. la carga de nieve se considera como una carga uniforme de 1 kN/m²

3.4 ACCIONES ACCIDENTALES (A)

3.4.1 Sismo

En el caso de acciones sísmicas se aplica la normativa NSCE-02. Según el artículo 1.2.2 Clasificación de las construcciones se clasifica el edificio como una construcción de importancia NORMAL.

1.2.3. Criterios de aplicación de la Norma

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.



Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica

Se observa que en Murcia $a_b > 0,04$ g, por tanto, es obligatoria la aplicación de esta norma y según el Anejo 1 de dicha norma la aceleración sísmica es de 0,07 g. y el coeficiente de contribución $k = 1,0$.

Para el cálculo de las acciones sísmicas, se sigue el cálculo por el MÉTODO SIMPLIFICADO establecido

en el apartado 3.7 de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

Aceleración sísmica de cálculo

Se obtiene según la fórmula: $a_c = S \times \rho \times a_b$

= aceleración básica

ρ = coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda la aceleración sísmica de cálculo en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. Al tratarse de un edificio normal, $\rho = 1.0$.

S = coeficiente de amplificación del terreno.

$\rho \times a_b = 1 \times 0.07g = 0.07g$

$$F_{ik} = s_{ik} \cdot P_k$$

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 g$ $S = \frac{C}{1,25}$

Para $0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4 g$ $S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$

Para $0,4 g \leq \rho \cdot a_b$ $S = 1,0$

Por lo que la expresión a utilizar es: $S = C/1,25 = 0,93$

siendo $C = 1,20$, el coeficiente del terreno tipo III, según tabla 2.1 $a_c = S \times \rho \times a_b$

a_b

$$a_c = 0.93 \times 1 \times 0.07g$$

$$a_c = 0.065g$$

Espectro de la respuesta elástica

Se calcula T_A y T_B siendo ambos los periodos característicos del espectro de respuesta, de valores.

$$T_A = (K \times C) / 10 = (1 \times 1,20) / 10 = 1,20 / 10 = 0,12$$

$$T_B = (K \times C) / 2.5 = (1 \times 1,20) / 2.5 = 1,20 / 2.5 = 0,48$$

Cálculo por el método simplificado

Se indica a continuación el proceso de cálculo realizado con su formulación correspondiente. Los resultados numéricos particulares se adjuntan en forma de tabla resumen del método

1º. Periodo fundamental de vibración (T_F)

Al tratarse de un edificio de pórticos rígidos de acero laminado (tipo 4), la expresión a utilizar es:

$$T_F = 0.11 \times n \text{ [aptdo. 3.7.2.2]} \quad T_F =$$

$$0,22 \text{ seg}$$

siendo n el número de plantas sobre rasante

2º. Modos en función del período fundamental

Según el artículo 3.7.2.1 de la NCSE –02, se el primer modo ya que $T_F \leq 0.75$ segundos

3º. Periodos T_i correspondientes a los i modos de vibración

Derivan de la fórmula según el artículo 3.7.2.1 de la NCSE –02:

$$T_i = \frac{T_F}{(2i-1)}$$

4º. Cálculo de las fuerzas sísmicas: F_{ik} ,

siendo:

i = modo

k = planta

F_{ik} viene dada por la fórmula:

siendo:

P_k =peso correspondiente a las masas de cada planta con las sobrecargas indicadas en el artículo 3.2.

S_{ik} = es el coeficiente sísmico correspondiente a la planta k en el modo i , de valor

$$s_{ik} = (a_c / g) \cdot \alpha_i \cdot \beta \cdot \eta_{ik}$$

siendo:

a_c = aceleración sísmica de cálculo.

g = aceleración de la gravedad = 9.8 m/s^2

$\alpha_i (T_i)$ = es la ordenada espectral de cálculo correspondiente al periodo T_i del modo i considerado

β = es el coeficiente de respuesta dado por

$\beta = v / \mu$

siendo:

v = factor de modificación del espectro de amortiguamiento.

μ = coeficiente de comportamiento por ductilidad

Se considera la estructura como soportes de acero con núcleo, por lo que según la norma

$\mu = 2$, es decir, ductilidad baja.

$v = (5 / \Omega)^{0.4}$ siendo $\Omega =$

5,

$$v = (5 / 5)^{0.4} = 1$$

Por lo que volviendo a la fórmula del coeficiente de respuesta, se sustituye y se obtiene:

$$\beta = v / \mu = 1 / 2 = 0.5$$

Ahora se calcula el factor de distribución (η_{ik}) se puede obtener por la fórmula establecida en el apartado 3.7.3.2

$$\eta_{ik} = \Phi_{ik} \frac{\sum_{k=1}^n m_k \Phi_{ik}}{\sum_{k=1}^n m_k \Phi_{ik}^2}$$

siendo

m_k la masa correspondiente a la planta k.

Φ_{ik} Coeficiente de forma correspondiente a la planta k en el modo i, para el que puede adoptarse la siguiente expresión:

$$\Phi_{ik} = \text{sen}[(2i - 1) \pi \cdot h_k / 2H]$$

donde:

- h_k : Altura sobre rasante de la planta k.
- H : Altura total de la estructura del edificio.

Obtenidos todos estos valores, se sustituyen en la fórmula del coeficiente sísmico correspondiente a la planta k en el modo i:

$$S_{ik} = (a_c / g) \times \alpha_i \times \beta \times \eta_{ik}$$

Ya se disponen de todos los datos necesarios para calcular la fuerza sísmica, que era el objetivo de este apartado. Sustituyendo se obtienen los siguientes resultados:

$$F_{ik} = S_{ik} \cdot P_k$$

FUERZAS ESTÁTICAS EQUIVALENTES Fk (kN)	
Forjado P1	9.6327
Forjado P2	17.9486
Forjado Cubierta	31,8085

4 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

4.1. EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

4.1.1.- Compartimentación en sectores de incendio

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

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.

El uso principal del edificio es Docente y se desarrolla en un único sector.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida(m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
				Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Docente_1	4000	1940.64	Docente	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	-

Notas:
⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

4.1.2.- Locales de riesgo especial

No existen zonas de riesgo especial en el edificio.

4.1.3.- 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, B_L-s3-d2 o 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:

- a) 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 E_I t_(io) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación E_I t_(io) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

4.1.4.- Reacción al fuego de 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⁾	
	Techos v paredes	Suelos ⁽²⁾
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -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 E_I 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.

4.2 SI 2 – PROPAGACIÓN EXTERIOR.

4.2.1.- 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, entendiéndose que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima E_I 60.

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

Propagación horizontal				
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾	
			Ángulo ⁽⁴⁾	Norma Proyecto
Planta baja	Fachada 1	No	No procede	
Planta 1	Fachada 1	No	No procede	
Planta 2	Fachada 1	No	No procede	

Notas:

- ⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego E_I 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°.

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima E_I 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

Propagación vertical			
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾
			Norma
Planta baja - Planta 1	Fachada 1	No	No procede
Planta 1 - Planta 2	Fachada 1	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 1.3 (CTE DB SI 2).
⁽³⁾ Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d \geq 1 - b$ (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

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.

4.2.2.- 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, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

4.3 SI 3 – EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

4.3.1.- Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².

4.3.2.- 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 proyecte 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).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de									
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾ (m ²)	ρ _{ocup} ⁽²⁾ (m ² /p)	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Docente_1 (Uso Docente), ocupación: 498 personas									
Planta 2	614	2.3	182 (152)	2	2	25 + 25	20.3	0.80	1.45
			144 (114)	2	2	25 + 25	18.9	0.80	1.60
			144 (114)	1	2	25 + 25	20.9	0.80	1.60
Planta 1	436	3.3	93	1	1	25	16.4	1.23	1.64
			41	1	1	25	16.9	0.80	1.64
Planta baja	514	5.2	61	1	2	25 + 25	19.2	0.80	1.45
			38	1	2	25 + 25	14.8	0.80	1.45
			0	1	1	50	2.8	0.80	1.64

Notas:

⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, S_{útil} (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

⁽²⁾ Densidad de ocupación, ρ_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3).

⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc}, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).

⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

4.3.3.- Dimensionado y protección de escaleras y pasos de evacuación

Las escaleras previstas para evacuación se proyectan con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en la tabla 5.1 (DB SI 3).

Su capacidad y ancho necesario se establece en función de lo indicado en las tablas 4.1 de DB SI 3 y 4.1 de DB SUA 1, sobre el dimensionado de los medios de evacuación del edificio.

Escaleras v pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) ⁽¹⁾	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_	Descendente	7.00	NP	NP-C	No aplicable	1.20	192
Escalera_	Descendente	7.00	NP	NP-C	No aplicable	1.20	192

Notas:

⁽¹⁾ Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.

⁽²⁾ La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.

⁽³⁾ La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente:

- NP := Escalera no protegida,
- NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados,
- P := Escalera protegida,
- EP := Escalera especialmente protegida.

⁽⁴⁾ Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:

- Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m² por planta para escaleras o de 0.2-L m² para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).
- Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.
- Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.

⁽⁵⁾ Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación del punto 4.1 (DB SI 3), y de dimensionado según la tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SUA 1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.

- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma 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.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) 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).
- g) 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 señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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.

4.3.4.- 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:

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

4.3.5.- Control del humo de incendio

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

4.4 SI 4 – INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

4.4.1.- 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 Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾	Columna seca	Sistema de detección y alarma ⁽³⁾	Instalación automática de extinción
Sc Docente 1 (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (9)	Sí (6)	No	Sí (11)	No
Notas:					
⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.					
⁽²⁾ Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.					
⁽³⁾ Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.					

4.4.2.- 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 23035-3:2003.

4.5 SI 5 – INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

4.5.1.- Condiciones de aproximación y entorno

Como la altura de evacuación del edificio (7.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no

es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

4.5.2.- Accesibilidad por fachada

Como la altura de evacuación del edificio (7.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

4.6 SI 6 – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

4.6.1 - 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).

Resistencia al fuego de la estructura						
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
			Soportes	Vigas	Forjados	
Sc_Docente_1	Docente	Planta 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 60
Sc_Docente_1	Docente	Planta 2	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 60
Sc_Docente_1	Docente	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 60
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.						

5 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (DB-SUA)

5.1 SUA1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDA

5.1.1 Resbaladicidad de los suelos.

Zonas interiores secas:

	Tipo de suelo	Resistencia Resbalamiento (RD)
Sup. Con pendientes < 6%	1	15 < RD < 35
Suo. Con pendientes ≥ 6 % y escaleras	2	35 < RD < 45

Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc:

Sup. Con pendientes < 6%	2	35 < Rd < 45
Suo. Con pendientes ≥ 6 % y escaleras	3	35 < Rd < 45
Zonas exteriores. Piscinas. Duchas	3	35 < Rd < 45

5.1.2 Discontinuidades del pavimento.

1. Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes.

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

3. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

- en zonas de uso restringido
- en los accesos y en las salidas de los edificios.
- en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

5.1.3 Desniveles

Protección de los desniveles:

- Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.
- En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

Características de las barreras de protección

Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

Características constructivas

En cualquier zona de los edificios de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
 - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm desaliente.
 - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.

5.1.4 Escaleras y Rampas

Escaleras de uso no restringido

- Anchura mínima 0,80 m
- Contrahuella \leq ,20 cm
- Huella $H \geq 22$ cm
- Huella tramos curvos $5 \text{ cm} \leq H \leq 44 \text{ cm}$

Escaleras de uso general o

Peldaños

Los peldaños NO tendrán BOCEL.

Contrahuella $13 \text{ Cm} \leq C \leq 18,5 \text{ Cm}$ (En zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.)

Huella tramos rectos $H \geq 28 \text{ Cm}$

Huella tramos curvos $\geq 28 \text{ cm}$ a 0,5 m del borde interior y $\leq 44 \text{ cm}$ en borde exterior. Se cumple $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$.

Tramos

Altura máx. a salvar cada tramo 3.20 m (2,10 m en uso sanitario, escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos.)

Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de $\pm 1 \text{ cm}$.

Anchura mínima útil de escalera			
	Uso	Nº de personas	Anchura m.
Escalera uso general	Publica concurrencia	>100	1.20

Mesetas

1. Meseta anchura mínima el ancho de la escalera y $\geq 1.00 \text{ m}$ en su eje. En zonas de hospitalización o de tratamientos intensivos, la profundidad de las mesetas en las que el recorrido obligue a giros de 180° será de 1,60 m, como mínimo.
2. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.
3. En zonas de hospitalización o de tratamientos intensivos, la profundidad de las mesetas en las que el recorrido obligue a giros de 180° será de 1,60 m, como mínimo.

4. En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Pasamanos

1. Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.
2. Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.
3. En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30cm en los extremos, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.
4. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.
5. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

5.1.5 Limpieza de los cristales exteriores

En edificios de uso Pública concurrencia, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

- a) toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m.
- b) los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza

5.2 SUA2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

5.2.1 Impacto

Impacto con elementos fijos

1. La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.
2. Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.
3. En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

- Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Impacto con elementos practicables

- Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.
- Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translucidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.
- Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.
- Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

- Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.
- Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

5.2.2 Atrapamiento

- Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.
- Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

5.3 SUA3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

5.3.1 Aprisionamiento

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos, 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 personas.
- 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 anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

5.4 SUA4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

5.4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

- En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.
- En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad

Impacto con elementos frágiles

- Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota			
Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	X	Y	Z
Mayor que 12m	cualquiera	B o C	1
Entre 0.55 y 12 m	cualquiera	B o C	1 o 2
Menor que 0.55 m	1, 2 o 3	B o C	cualquiera

- Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto :
 - en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta.
 - en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90m.
- Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas

se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

5.4.2 Alumbrado de emergencia

Dotación

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

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DBSI
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1.
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad;
- Los itinerarios accesibles.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
 - en cualquier otro cambio de nivel.
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo deberá ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.

- Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes
- La relación entre la luminancia L_{blanca}, y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

5.5 SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

No se proyectan zonas para más de 3000 espectadores de pie, con densidad de ocupación de más de 4 personas/m²

5.6 SUA6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No se proyecta piscina.

5.7 SUA7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No se proyectan zonas de uso aparcamiento.

5.8 SUA8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del 3.3.8 DB-SUA 8.

Datos de partida:

Entorno: Próximo a edificios o árboles de igual altura, $C1=0,5$

Tipo de estructura: Hormigón, $C2=1$

Tipo de cubierta: Hormigón, $C2=1$

Tipo de contenido: otros contenidos, $C3=1$

Tipo de uso del edificio: Edificios privados, $C4=3$

Tipos de actividad: No imprescindible, $C5=1$

Densidad de impactos, $N_g=1,50$

Superficie de captura equi $A_e=8800 \text{ m}^2$

Altura máxima del edificio (m) $H=10.50 \text{ m}$

Frecuencia esperada, $N_e=0,0066$

Riesgo admisible, $N_a=0,00183$

Como $N_e > N_a$, entonces es necesario la instalación de protección contra el rayo.

Tipo de instalación exigido:

Eficiencia requerida, $E=0,27$

Límite de eficiencia: $0 < E < 0,80$

Nivel de protección = 4

5.9 SUA9 ACCESIBILIDAD

5.9.1 Condiciones de accesibilidad

Pública Concurrencia

Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

Hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula.

Existen en total, más de 200 m² de superficie útil, excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas, sin entrada accesible al edificio.

Existen plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles

Son necesarias medidas de accesibilidad entre plantas por lo que se proyecta un ascensor con medidas necesarias para la accesibilidad.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

5.9.2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Condiciones

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Características

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 señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y árabe 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 de altura $3 \pm 1 \text{ mm}$ en interiores y $5 \pm 1 \text{ mm}$ en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar 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 señalar 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

5.9.3 Definición de elementos accesibles

Itinerario accesible

Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

Entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos.

Pasillos y pasos: Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m.. Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección

Puertas: Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m. Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos. En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro $\varnothing 1,20$ m Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Pavimento: No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas.

Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo. Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.

Pendiente: La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$

No se considera parte de un itinerario accesible a las escaleras, rampas y pasillos mecánicos, a las puertas giratorias, a las barreras tipo torno y a aquellos elementos que no sean adecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos

Mecanismo accesible

Son los que cumplen las siguientes características:

Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.

La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.

Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.

Tienen contraste cromático respecto del entorno.

No se admiten interruptores de giro y palanca.

No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles

Punto de atención accesible

Punto de atención al público, como ventanillas, taquillas de venta al público, mostradores de información, etc., que cumple las siguientes condiciones:

Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio.

Su plano de trabajo tiene una anchura de 0,80 m, como mínimo, está situado a una altura de 0,85 m, como máximo, y tiene un espacio libre inferior de 70 x 80 x 50 cm (altura x anchura x profundidad), como mínimo.

Si dispone de dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto.

Punto de llamada accesible:

Punto de llamada para recibir asistencia que cumple las siguientes condiciones:

Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio. Cuenta con un sistema intercomunicador mediante mecanismo accesible, con rótulo indicativo de su función, y permite la comunicación bidireccional con personas con discapacidad auditiva.

Servicios higiénicos accesibles

Los servicios higiénicos accesibles, tales como aseos accesibles o vestuarios con elementos accesibles, son los que cumplen las condiciones que se establecen a continuación:

Aseo accesible:

Está comunicado con un itinerario accesible.

Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos

Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles

hacia el exterior o correderas

Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno

Lavabo: Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal
Altura de la cara superior ≤ 85 cm

Inodoro: Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados. Altura del asiento entre 45 – 50 cm

Barras de apoyo: Fáciles de usar, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento

45-55 mm

Fijación y soporte soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección

Barras horizontales: Se sitúan a una altura entre 70-75 cm de longitud ≥ 70 cm.

Son abatibles las del lado de la transferencia. En inodoros: Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70 cm.

Mecanismos y accesorios:

Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm
 Espejo, altura del borde inferior del espejo $\leq 0,90$ m, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical
 Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m

6 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD (DB-HS)

6.1 Suministro de agua

6.1.1 Cálculo de caudal medio

Para el cálculo del caudal medio se utiliza el método de coincidencias de uso y simultaneidad estadística.

Uso	Aparato	Nº aparatos	Fría	ACS
Privado	Lavabo	11	0,1	0,07
Privado	Ducha	7	0,2	0,1
Privado	Inodoro con fluxor	12	1,25	-
Privado	Fregadero	1	0,30	0,20
Privado	Lavavajillas	1	0,25	0,20
Totales		32	2.10	0,57
Coef simultaneidad			0.45	
Total caudal tipo			0,94	0,260

6.1.2 Tipo de instalación

La instalación proyectada es una red de Contadores Aislados compuesta por la acometida, la instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.

6.1.3 Red de Agua Fría

Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad.
 - o Caudal necesario 3,80 l/s
 Velocidad de suministro: 2 m/s
 Tipo de tubería: Acero galvanizado
 Sección de tubería: S 18,98 m²
 Diámetro: 50 mm

Llave de control:

Estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μ m, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

Armario o arqueta de contador general

Dispondrá de llave de corte, filtro de tipo Y, contador, llave, grifo o racor de prueba, válvula de retención y llave de salida.

	Tipo de recinto	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)
Contador general	Cámara	210	70	70

Tubo de alimentación y distribuidor principal

Debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

En el distribuidor principal se dispondrán llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

Ascendentes o montantes

Discurrirán por zonas de uso común.

Irán alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Dispondrán en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior se instalarán dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso. Contarán con preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador. Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

Los contadores se dispondrán en 2 baterías

Instalaciones particulares

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
- Derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.
- Ramales de enlace.
- Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

Sistemas de sobreelevación. Grupos de presión

Por cálculo NO es necesaria la instalación de un grupo de presión. (ver capítulo 5. Memoria de Cálculo de Instalaciones)

Sistemas de reducción de la presión

Por cálculo NO es necesaria la instalación de un sistema de reducción de presión. (Ver capítulo 5. Memoria de Cálculo de Instalaciones)

Sistemas de tratamiento de aguas

No se proyecta

Instalación de Agua Caliente Sanitaria (ACS)

Las instalaciones de ACS cumplirán las condiciones de las redes de agua fría.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución estará dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno cumplirá con las estipulaciones del punto 3.2.2.1 del DB HS 4.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnica

Regulación y control

Se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

Protecciones contra retornos

Para evitar la inversión del flujo se colocarán válvulas antirretorno en:

Una, después del contador general y antes del grupo de presión.

Una, en el pie de cada columna ascendente.

Una, antes de los equipos de tratamiento de las aguas.

Una, en cada tubo de alimentación con destino a usos no domésticos.

Una, en las alimentaciones de los sistemas de climatización.

Al comienzo de cada tramo e inmediatamente después de estas válvulas se colocaran grifos de vaciado

Separaciones respecto a otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

Señalización

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

Ahorro de agua

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos.

Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

6.1.4 Condiciones de Ahorro en el consumo de agua

a) Locales de pública concurrencia:

Los grifos de los aparatos sanitarios dispondrán de perlizadores o economizadores de chorro, o similares, y mecanismo reductor de caudal de forma que a presión de 2'5 Kp/cm²) tengan un caudal máximo de 5 lit./ min.

El mecanismo de acción de descarga de los inodoros limitará el volumen de descarga a un máximo de 7 litros y dispondrá de la posibilidad de detener la descarga, o de un doble sistema de descarga para pequeños volúmenes.

Es obligatorio colocar en los puntos de consumo de agua potable en locales de pública concurrencia, carteles bien visibles que indiquen: LA ESCASEZ DE AGUA POTABLE NOS OBLIGA A HACER USO RESPONSABLE DE LA MISMA

6.2 Evacuación de aguas

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB HS 5 Evacuación de Aguas

6.2.1 Dimensionado de la Red de Evacuación

Derivaciones individuales

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe Uds		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso	Uso	Uso	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
	2	3	32	40
	2	3	40	50
	3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante,	-	2	-
Lavadero	Lavadero	3	-	40
	Vertedero	-	8	-
	Fuente para beber	-	0,5	-
	Sumidero sifónico	1	3	40
	Lavavajillas	3	6	40
	Lavadora	3	6	40
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
	Inodoro con cisterna	6	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Se utilizará la tabla 4.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Bajantes de aguas residuales

Tabla 4.3 UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1%	2%	4%
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

Como el edificio tiene menos de 7 plantas basta con sistema de ventilación primario.

El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

2.El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de Uds

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3	Más de 3	Hasta 3	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente.
 - a. el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
 - b. el tramo de la desviación en sí, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
 - c. el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.
- c) Si los ramales de desagüe son > 5 m. se habrá de colocar sistema de ventilación terciaria. Diámetros de las ventilaciones: de acuerdo con las Tablas 4.10, 4.11 y 4.12 del DB HS-4.

Collectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 4.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y la pendiente adoptada

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1%	2%	4%
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

El área de la superficie de paso de elementos filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que conecta.

El nº mínimo de sumideros que deben disponerse en función de la superficie proyectada horizontalmente se obtendrá de la tabla 4.6

Tabla 4.6 Numero de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta proyectada horizontalmente	Nº de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
s > 500	1 cada 150 m2

7 EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)

7.1 HE1 Limitación de la demanda energética

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada. Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	23 < T ^a < 25
25 Humedad relativa en verano (%)	45 < HR < 60
60 Temperatura operativa en invierno (°C)	21 < T ^a < 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 < HR < 50

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior

Categorías de calidad del aire interior

La instalación proyectada se incluye en un edificio deportivo, por tanto se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación

Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T. 1.1.4.2.3

La temperatura de preparación del agua caliente sanitaria se ha diseñado para que sea compatible con su uso, considerando las pérdidas de temperatura en la red de tuberías.

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

7.2 HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros.

Orientación	SE (150°)
Inclinación	45°

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 < T^a < 25$
25 Humedad relativa en verano (%)	$45 < HR < 60$
60 Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 < T^a < 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 < HR < 50$





|Índice 04|

1. Acondicionamiento del terreno	48
2 Cimentaciones	48
3 Estructuras	48
4 Fachadas y particiones	49
5 Carpintería, vidrios y protecciones solares	56
6 Remates y ayudas	58
7 Instalaciones	58
8 Aislamientos e impermeabilizaciones	64
9 Cubiertas	66
10 Revestimientos y trasdosados	66
11 Acondicionamiento de la parcela	71

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
ASA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	1,000			1,000		
			1	1,000			1,000		
							2,000	2,000	
			Total Ud				2,000	185,94	371,88
ASA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	Total Ud				1,000	192,26	192,26
ASA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	Total Ud				1,000	243,22	243,22
ASA010d	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 100x100x105 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	Total Ud				1,000	380,82	380,82
ASB010	M	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	Total m				2,370	75,08	177,94
ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	Total Ud				1,000	185,89	185,89
ASC010	M	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica.	Total m				25,610	23,44	600,30
ASC010b	M	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 mm de diámetro, con junta elástica.	Total m				8,520	31,01	264,21
Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :							2.416,52		

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
CRL010	M²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	Total m²				859,450	7,44	6.394,31
CSL010	M³	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante, sin incluir encofrado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	859,450	0,600		515,670		

		Total m³				515,670	179,93	92.784,50
CSL020	M²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para losa de cimentación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja			1	130,300			130,300	
		Total m²				130,300	17,98	2.342,79
Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :							101.521,60	

EHU020	M²	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,173 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 11 kg/m², sobre sistema de encofrado continuo constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares con altura libre de hasta 3 m.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Planta 1			1	415,310			415,310		
A descontar hueco			1	-6,710			-6,710		
			1	-73,530			-73,530		
Planta 1			1	332,160			332,160		
A descontar hueco			1	-6,720			-6,720		
			1	-77,160			-77,160		
Planta 1			1	11,570			11,570		
			1	8,910			8,910		
			1	38,080			38,080		
Planta 2			1	75,400			75,400		
			1	332,160			332,160		
A descontar hueco			1	-25,220			-25,220		
Planta 2			1	415,310			415,310		
A descontar hueco			1	-48,290			-48,290		
			1	-11,550			-11,550		
			1	-11,180			-11,180		
Cubierta			1	861,120			861,120		
Total m²							2.229,660	72,25	161.092,94
Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :							161.092,94		

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
FFX010	M²	Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.	Uds. Largo Ancho Alto	Parcial	Subtotal
		Planta baja	1 29,440	29,440	
		A descontar hueco	1 -5,570	-5,570	
		Desarrollo de jambas y dintel	1 1,570	1,570	
		A descontar hueco	1 -5,680	-5,680	
		Desarrollo de jambas y dintel	1 1,580	1,580	
		A descontar hueco	1 -5,650	-5,650	
		Desarrollo de jambas y dintel	1 1,580	1,580	
		A descontar hueco	1 -5,580	-5,580	
		Desarrollo de jambas y dintel	1 1,570	1,570	
		Planta baja	1 19,310	19,310	
		A descontar hueco	1 -4,640	-4,640	
		Desarrollo de jambas y dintel	1 1,460	1,460	
		A descontar hueco	1 -4,640	-4,640	
		Desarrollo de jambas y dintel	1 1,460	1,460	
		A descontar hueco	1 -4,640	-4,640	
		Desarrollo de jambas y dintel	1 1,460	1,460	
		Planta baja	1 19,690	19,690	
		A descontar hueco	1 -15,720	-15,720	
		Desarrollo de jambas y dintel	1 2,700	2,700	
		Planta baja	1 39,620	39,620	
		A descontar hueco	1 -15,980	-15,980	
		Desarrollo de jambas y dintel	1 2,730	2,730	
		A descontar hueco	1 -4,640	-4,640	
		Desarrollo de jambas y dintel	1 1,460	1,460	
		A descontar hueco	1 -4,640	-4,640	
		Desarrollo de jambas y dintel	1 1,460	1,460	

A descontar hueco	1	-4,640	-4,640
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460
Planta baja	1	29,980	29,980
A descontar hueco	1	-5,570	-5,570
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,570	1,570
A descontar hueco	1	-5,570	-5,570
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,570	1,570
A descontar hueco	1	-5,650	-5,650
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580
A descontar hueco	1	-5,450	-5,450
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,550	1,550
Planta baja	1	19,310	19,310
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460
A descontar hueco	1	-4,690	-4,690
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,470	1,470
Planta baja	1	14,760	14,760
A descontar hueco	1	-5,580	-5,580
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,570	1,570
A descontar hueco	1	-5,650	-5,650
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580
Planta baja	1	59,330	59,330
A descontar hueco	1	-5,650	-5,650
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580
A descontar hueco	1	-5,660	-5,660
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580
A descontar hueco	1	-5,650	-5,650
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580
A descontar hueco	1	-5,650	-5,650
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580
A descontar hueco	1	-12,180	-12,180

Desarrollo de jambas y dintel	1	2,310	2,310	A descontar hueco	1	-5,650	-5,650
A descontar hueco	1	-12,100	-12,100	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580
Desarrollo de jambas y dintel	1	2,300	2,300	A descontar hueco	1	-5,650	-5,650
Planta baja	1	19,770	19,770	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640	A descontar hueco	1	-5,570	-5,570
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,570	1,570
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640	A descontar hueco	1	-5,650	-5,650
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640	A descontar hueco	1	-5,650	-5,650
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580
Planta baja	1	20,440	20,440	A descontar hueco	1	-5,330	-5,330
	1	18,030	18,030	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,540	1,540
A descontar hueco	1	-4,540	-4,540	Planta 1	1	14,850	14,850
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,450	1,450		1	14,250	14,250
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640		1	14,380	14,380
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460		1	15,140	15,140
A descontar hueco	1	-4,340	-4,340		1	7,120	7,120
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,430	1,430		1	12,670	12,670
Planta baja	1	20,400	20,400		1	19,860	19,860
	1	20,510	20,510		1	74,220	74,220
	1	21,470	21,470	A descontar hueco	1	-5,430	-5,430
Planta 1	1	59,160	59,160	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,550	1,550
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640	A descontar hueco	1	-5,570	-5,570
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,570	1,570
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640	A descontar hueco	1	-5,650	-5,650
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580
A descontar hueco	1	-4,700	-4,700	A descontar hueco	1	-5,650	-5,650
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,470	1,470	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580
Planta 1	1	59,130	59,130	A descontar hueco	1	-5,650	-5,650
A descontar hueco	1	-5,580	-5,580	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,570	1,570	A descontar hueco	1	-5,570	-5,570
A descontar hueco	1	-5,650	-5,650	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,570	1,570
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,580	1,580	Planta 1	1	40,430	40,430

A descontar hueco	1	-4,640	-4,640	Planta 2	1	14,840	14,840
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460	A descontar hueco	1	-3,330	-3,330
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,320	1,320
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460	A descontar hueco	1	-2,650	-2,650
Planta 1	1	18,560	18,560	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,240	1,240
A descontar hueco	1	-4,540	-4,540	Planta 2	1	27,540	27,540
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,450	1,450	A descontar hueco	1	-3,330	-3,330
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,320	1,320
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460	A descontar hueco	1	-3,330	-3,330
A descontar hueco	1	-4,260	-4,260	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,320	1,320
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,420	1,420	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
Planta 1	1	29,540	29,540	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
	1	14,000	14,000	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
	1	15,160	15,160	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
	1	15,000	15,000	A descontar hueco	1	-3,360	-3,360
	1	39,790	39,790	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,320	1,320
A descontar hueco	1	-4,520	-4,520	Planta 2	1	22,450	22,450
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,450	1,450	A descontar hueco	1	-3,330	-3,330
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,320	1,320
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
A descontar hueco	1	-4,520	-4,520	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,450	1,450	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
Planta 1	1	39,880	39,880	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640	A descontar hueco	1	-3,330	-3,330
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,320	1,320
A descontar hueco	1	-4,520	-4,520	Planta 2	1	16,720	16,720
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,450	1,450	A descontar hueco	1	-3,410	-3,410
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,320	1,320
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,460	1,460	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
Planta 1	1	9,890	9,890	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
	1	10,220	10,220	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480

Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
Planta 2	1	15,480	15,480	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
A descontar hueco	1	-3,090	-3,090	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,290	1,290	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480	Planta 2	1	15,590	15,590
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330	A descontar hueco	1	-3,290	-3,290
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,310	1,310
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
Planta 2	1	15,930	15,930	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480	Planta 2	1	16,280	16,280
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
Planta 2	1	15,760	15,760	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480	Planta 2	1	15,790	15,790
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330	A descontar hueco	1	-3,250	-3,250
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,310	1,310
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
Planta 2	1	21,670	21,670	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
	1	17,030	17,030	A descontar hueco	1	-3,410	-3,410
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,320	1,320
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330	Planta 2	1	22,390	22,390
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480	A descontar hueco	1	-3,330	-3,330
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,320	1,320
A descontar hueco	1	-3,410	-3,410	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,320	1,320	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
Planta 2	1	15,480	15,480	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
A descontar hueco	1	-3,160	-3,160	Desarrollo de jambas y dintel	1	1,330	1,330
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,300	1,300	A descontar hueco	1	-3,330	-3,330

	1	-4,640	-4,640	Planta 1	1	16,850	16,850
	1	-4,340	-4,340	A descontar hueco	1	-4,540	-4,540
Planta baja	1	18,530	18,530		1	-4,640	-4,640
	1	18,640	18,640		1	-4,260	-4,260
	1	18,070	18,070	Planta 1	1	26,790	26,790
Planta 1	1	53,740	53,740		1	12,720	12,720
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640		1	13,790	13,790
	1	-4,640	-4,640		1	13,580	13,580
	1	-4,700	-4,700		1	36,130	36,130
Planta 1	1	53,670	53,670	A descontar hueco	1	-4,520	-4,520
A descontar hueco	1	-5,580	-5,580		1	-4,640	-4,640
	1	-5,650	-5,650		1	-4,520	-4,520
	1	-5,650	-5,650	Planta 1	1	36,220	36,220
	1	-5,650	-5,650	A descontar hueco	1	-4,640	-4,640
	1	-5,570	-5,570		1	-4,520	-4,520
	1	-5,650	-5,650		1	-4,640	-4,640
	1	-5,650	-5,650	Planta 1	1	9,890	9,890
	1	-5,330	-5,330		1	10,220	10,220
Planta 1	1	13,440	13,440	Planta 2	1	12,300	12,300
	1	12,940	12,940	A descontar hueco	1	-3,330	-3,330
	1	13,070	13,070		1	-3,480	-3,480
	1	13,700	13,700	Planta 2	1	22,930	22,930
	1	6,410	6,410	A descontar hueco	1	-3,330	-3,330
	1	11,510	11,510		1	-3,330	-3,330
	1	18,010	18,010		1	-3,480	-3,480
	1	67,380	67,380		1	-3,480	-3,480
A descontar hueco	1	-5,430	-5,430		1	-3,360	-3,360
	1	-5,570	-5,570	Planta 2	1	18,650	18,650
	1	-5,650	-5,650	A descontar hueco	1	-3,330	-3,330
	1	-5,650	-5,650		1	-3,480	-3,480
	1	-5,650	-5,650		1	-3,480	-3,480
	1	-5,570	-5,570		1	-3,330	-3,330
Planta 1	1	36,710	36,710	Planta 2	1	13,870	13,870
A descontar hueco	1	-4,640	-4,640	A descontar hueco	1	-3,410	-3,410
	1	-4,640	-4,640		1	-3,480	-3,480
	1	-4,640	-4,640		1	-3,480	-3,480

Planta 2	1	12,860	12,860	1	-3,480	-3,480	
A descontar hueco	1	-3,090	-3,090	1	-3,330	-3,330	
	1	-3,480	-3,480	Planta 2	1	35,450	35,450
	1	-3,480	-3,480	A descontar hueco	1	-3,480	-3,480
Planta 2	1	13,300	13,300		1	-3,060	-3,060
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480		1	-3,480	-3,480
	1	-3,480	-3,480		1	-3,330	-3,330
	1	-3,480	-3,480	Planta 2	1	26,960	26,960
Planta 2	1	13,120	13,120		1	12,840	12,840
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480		1	13,490	13,490
	1	-3,480	-3,480		1	13,410	13,410
	1	-3,480	-3,480		1	13,440	13,440
Planta 2	1	18,030	18,030		1	12,940	12,940
	1	14,210	14,210		1	13,070	13,070
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480		1	13,700	13,700
	1	-3,480	-3,480		1	6,490	6,490
	1	-3,410	-3,410		1	11,430	11,430
Planta 2	1	12,860	12,860		1	17,870	17,870
A descontar hueco	1	-3,160	-3,160		1	3,810	3,810
	1	-3,480	-3,480		1	14,060	14,060
	1	-3,480	-3,480				706,340
Planta 2	1	13,010	13,010				706,340
A descontar hueco	1	-3,290	-3,290				23,90
	1	-3,480	-3,480				16.881,53
	1	-3,480	-3,480				
Planta 2	1	13,550	13,550				
A descontar hueco	1	-3,480	-3,480				
	1	-3,480	-3,480				
	1	-3,480	-3,480				
Planta 2	1	13,070	13,070				
A descontar hueco	1	-3,250	-3,250				
	1	-3,480	-3,480				
	1	-3,410	-3,410				
Planta 2	1	18,600	18,600				
A descontar hueco	1	-3,330	-3,330				
	1	-3,480	-3,480				

				Total m²	706,340	23,90	16.881,53		
FFQ010	M²	Hoja de partición interior de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 24x11,5x5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja				1	11,510			11,510	
				1	5,400			5,400	
				1	18,950			18,950	
				1	5,400			5,400	
				1	6,120			6,120	
				1	5,220			5,220	
				1	13,270			13,270	
				1	5,220			5,220	
				1	5,930			5,930	
				1	13,360			13,360	
				1	4,660			4,660	

	1	5,110	5,110	1	18,340	18,340
	1	4,930	4,930	1	13,470	13,470
	1	13,120	13,120	1	13,040	13,040
	1	13,120	13,120	1	18,170	18,170
	1	11,590	11,590	1	18,170	18,170
	1	11,420	11,420	1	13,560	13,560
	1	6,480	6,480	1	18,340	18,340
	1	6,480	6,480	1	18,290	18,290
	1	4,920	4,920	1	0,250	0,250
	1	39,420	39,420	1	14,130	14,130
	1	18,780	18,780	1	18,290	18,290
	1	17,400	17,400	1	18,290	18,290
	1	18,030	18,030	1	13,180	13,180
	1	20,620	20,620	1	13,550	13,550
	1	12,750	12,750	1	12,580	12,580
	1	13,820	13,820	1	18,110	18,110
Planta 1	1	11,990	11,990	1	18,110	18,110
	1	13,240	13,240	1	13,400	13,400
	1	13,070	13,070	1	13,400	13,400
	1	5,890	5,890	1	11,810	11,810
	1	5,920	5,920	1	12,930	12,930
	1	12,820	12,820	1	13,490	13,490
	1	12,090	12,090	1	12,840	12,840
	1	13,960	13,960	1	13,580	13,580
	1	12,720	12,720	1	16,820	16,820
	1	11,910	11,910	1	16,750	16,750
	1	11,910	11,910	1	12,820	12,820
	1	4,770	4,770			940,120
	1	26,300	26,300			940,120
	1	11,810	11,810			39,22
Planta 2	1	11,810	11,810			36.871,51
	1	13,070	13,070			98.918,68
	1	13,070	13,070			
	1	5,810	5,810			
	1	6,010	6,010			
	1	13,210	13,210			

Total m²: 940,120 39,22 36.871,51
Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones : 98.918,68

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
LVC020	M²	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica *CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR*, 6/20/8 LOW.S, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo, para hojas de vidrio de superficie entre 7 y 8 m².			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal				
Planta baja	1	5,570			5,570		Planta 1	1	4,700	4,700
Planta baja	1	5,680			5,680		Planta 1	1	5,650	5,650
Planta baja	1	5,650			5,650		Planta 1	1	5,650	5,650
Planta baja	1	5,660			5,660		Planta 1	1	5,660	5,660
Planta baja	1	4,640			4,640		Planta 1	1	5,570	5,570
Planta baja	1	4,640			4,640		Planta 1	1	5,660	5,660
Planta baja	1	4,640			4,640		Planta 1	1	5,650	5,650
Planta baja	1	15,720			15,720		Planta 1	1	5,360	5,360
Planta baja	1	15,980			15,980		Planta 1	1	5,430	5,430
Planta baja	1	4,640			4,640		Planta 1	1	5,570	5,570
Planta baja	1	4,640			4,640		Planta 1	1	5,650	5,650
Planta baja	1	4,640			4,640		Planta 1	1	5,660	5,660
Planta baja	1	5,570			5,570		Planta 1	1	5,650	5,650
Planta baja	1	5,570			5,570		Planta 1	1	5,570	5,570
Planta baja	1	5,650			5,650		Planta 1	1	4,640	4,640
Planta baja	1	5,450			5,450		Planta 1	1	4,640	4,640
Planta baja	1	4,640			4,640		Planta 1	1	4,640	4,640
Planta baja	1	4,640			4,640		Planta 1	1	4,540	4,540
Planta baja	1	4,690			4,690		Planta 1	1	4,640	4,640
Planta baja	1	5,650			5,650		Planta 1	1	4,260	4,260
Planta baja	1	5,650			5,650		Planta 1	1	4,520	4,520
Planta baja	1	5,650			5,650		Planta 1	1	4,640	4,640
Planta baja	1	5,660			5,660		Planta 1	1	4,520	4,520
Planta baja	1	5,660			5,660		Planta 1	1	4,640	4,640
Planta baja	1	5,660			5,660		Planta 1	1	4,520	4,520
Planta baja	1	12,180			12,180		Planta 1	1	4,640	4,640
Planta baja	1	12,180			12,180		Planta 2	1	3,340	3,340
Planta baja	1	4,640			4,640		Planta 2	1	3,480	3,480
Planta baja	1	4,640			4,640		Planta 2	1	3,480	3,480
Planta baja	1	4,640			4,640		Planta 2	1	3,330	3,330
Planta baja	1	4,640			4,640		Planta 2	1	3,340	3,340
Planta baja	1	4,640			4,640		Planta 2	1	3,480	3,480
Planta baja	1	4,340			4,340		Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 1	1	4,640			4,640		Planta 2	1	3,360	3,360
Planta 1	1	4,640			4,640		Planta 2	1	3,340	3,340

Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,330	3,330
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,090	3,090
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,410	3,410
Planta 2	1	3,390	3,390
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,290	3,290
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,250	3,250
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,330	3,330
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,340	3,340
Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,060	3,060

Planta 2	1	3,480	3,480
Planta 2	1	3,340	3,340
			512,240
			512,240
Total m²:			512,240
			142,16
			72.820,04
Total presupuesto parcial nº 5 Carpintería, vidrios y protecciones solares :			72.820,04

Presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
HYA010	M²	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.			
Total m²:			100,000	2,49	249,00
Total presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas :					249,00

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	268,57	805,71
1.2	m	A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.974,81	0,81	1.599,60

1.3	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5.551,88	1,03	5.718,44	1.8	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	59,95	3,14	188,24
1.4	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2.866,47	1,33	3.812,41	1.9	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	47,45	4,27	202,61
1.5	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	82,23	1,96	161,17	1.10	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar SZ1-K (AS+), resistente al fuego según UNE-EN 50200, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	247,90	1,15	285,09
1.6	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	36,06	4,77	172,01	1.11	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar XZ1 (S), con conductor de aluminio clase 2 de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	24,18	2,33	56,34
1.7	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	22,44	7,17	160,89	1.12	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar XZ1 (S), con conductor de aluminio clase 2 de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	25,02	2,48	62,05

1.13	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar XZ1 (S), con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	23,20	3,24	75,17	1.18	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro individual formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.423,49	1.423,49
1.14	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar XZ1 (S), con conductor de aluminio clase 2 de 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	34,80	4,68	162,86	1.19	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro individual formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	2.077,10	2.077,10
1.15	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro secundario Subcuadro 1 (Cuadro individual).1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	789,70	789,70	1.20	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.</p> <p>B) Incluye: Colocación de cajas de derivación.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	1,88	3,76
1.16	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro secundario Subcuadro 3 (Cuadro individual).1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	670,88	670,88	1.21	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embelecador de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.</p> <p>B) Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	554,29	554,29
1.17	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro individual formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.082,16	1.082,16						

1.22	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados. B) Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	464,04	464,04	1.28	m	A) Descripción: Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	636,62	0,96	611,16
1.23	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados. B) Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	819,15	819,15	1.29	m	A) Descripción: Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2.662,81	0,99	2.636,18
1.24	m	A) Descripción: Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	77,16	3,45	266,20	1.30	m	A) Descripción: Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	27,41	1,09	29,88
1.25	m	A) Descripción: Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5,62	3,96	22,26	1.31	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 74 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	457,62	1.372,86
1.26	m	A) Descripción: Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	9,85	5,99	59,00	1.32	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, termoesmaltado, blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	165,56	165,56
1.27	m	A) Descripción: Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	11,61	8,45	98,10						

1.33	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	234,00	207,03	48.445,02
1.34	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 3 protectores contra sobretensiones: 1 protector para la línea trifásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro principal, 1 protector para la línea telefónica analógica y 1 protector para la línea informática. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Colocación. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	1.456,37	1.456,37
1.35	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 4 protectores contra sobretensiones: 1 protector para la línea trifásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro principal, 1 protector para la línea trifásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro secundario, 1 protector para la línea telefónica analógica y 1 protector para la línea informática. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Colocación. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	2.066,34	4.132,68
IBY210	Ud	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ250MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 28 kW, potencia calorífica nominal 31,5 kW, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62.			
		Total Ud	11,000	5.280,97	58.090,67
IBY253	Ud	Unidad exterior de aire acondicionado para sistema VRV-IV Classic (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYQ10T "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 28 kW, potencia calorífica nominal 31,5 kW.			
		Total Ud	1,000	11.691,55	11.691,55
IBY253b	Ud	Unidad exterior de aire acondicionado para sistema VRV-IV Classic (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYQ18T "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 50 kW, potencia calorífica nominal 56 kW.			
		Total Ud	5,000	21.285,40	106.427,00
IBY260	Ud	Derivación de línea frigorífica formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, modelo KHRQ22M64T "DAIKIN".			
		Total Ud	5,000	230,97	1.154,85

ICR021	M²	Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.						
		Total m²	652,600	35,48	23.154,25			
ICR030	Ud	Rejilla de impulsión, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Cocina		2				2,000		
Aula Taller 4		2				2,000		
						4,000	4,000	
		Total Ud	4,000	94,05	376,20			
ICR030b	Ud	Rejilla de impulsión, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Sala polivalente 1		2				2,000		
Sala polivalente 2		2				2,000		
Aula Taller 2		1				1,000		
Aula Taller 3		1				1,000		
Aula Taller10		2				2,000		
						8,000	8,000	
		Total Ud	8,000	105,88	847,04			
ICR030c	Ud	Rejilla de impulsión, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Administración y archivo		2				2,000		
Usos múltiples 2		12				12,000		
Usos múltiples 1		16				16,000		
Aula Taller 1		1				1,000		
Aula Taller 9		1				1,000		
						32,000	32,000	
		Total Ud	32,000	122,16	3.909,12			
ICR030d	Ud	Rejilla de impulsión, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Usos múltiples 3		6				6,000		
Usos múltiples 4		7				7,000		
						13,000	13,000	
		Total Ud	13,000	128,28	1.667,64			
ICR030e	Ud	Rejilla de impulsión, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.						

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala de lectura	3				3,000	
Aula Taller 6	1				1,000	
Aula Taller 7	1				1,000	
Aula Taller 8	1				1,000	
					6,000	6,000
					Total Ud:	6,000 128,55 771,30

ICR030f	Ud	Rejilla de impulsión, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.				Parcial	Subtotal
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Biblioteca	3				3,000		
Aula Taller 5	1				1,000		
					4,000	4,000	
					Total Ud:	4,000 140,78 563,12	

ICR030g	Ud	Rejilla de impulsión, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.				Parcial	Subtotal
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Cafetería	2				2,000		
					2,000	2,000	
					Total Ud:	2,000 158,67 317,34	

ICN010	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor.				Parcial	Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						120,650	58,03
						Total m:	120,650 58,03 7.001,32

ICN010b	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor.				Parcial	Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						57,340	60,85
						Total m:	57,340 60,85 3.489,14

ICN010c	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor.				Parcial	Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						4,200	82,06
						Total m:	4,200 82,06 344,65

ICN012	Kg	Carga de la instalación con gas refrigerante R-410A.				Parcial	Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						29,860	19,90
						Total kg:	29,860 19,90 594,21

ICS010	M	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica.				Parcial	Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						16,210	21,43
						Total m:	16,210 21,43 347,38

ICS075	Ud	Kit solar para conexión de calentador de agua a gas a interacumulador de A.C.S. solar.				Parcial	Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
ICB005	Ud	Captador solar térmico por termosifón, completo, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: panel de 1050x2000x75 mm, superficie útil 1,99 m², rendimiento óptico 0,761 y coeficiente de pérdidas primario 3,39 W/m²K, según UNE-EN 12975-2 y depósito cilíndrico de acero vitrificado de 200 l.				1,000	207,95
						Total Ud:	1,000 207,95 207,95

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
ICA040	Ud	Acumulador a gas natural para el servicio de A.C.S., mural vertical, cámara de combustión abierta y tiro natural, capacidad 115 l, potencia 7 kW.				1,000	1.701,58
						Total Ud:	1,000 1.701,58 1.701,58

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,56 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 10,3 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.				1,000	525,46
						Total Ud:	1,000 525,46 525,46

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
IFB010	Ud	Alimentación de agua potable, de 0,63 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro.					

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud:	1,000 27,49 27,49

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 2 1/2" DN 63 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.				1,000	296,90
						Total Ud:	1,000 296,90 296,90

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
IFD010	Ud	Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 4,4 kW.				1,000	13.335,04
						Total Ud:	1,000 13.335,04 13.335,04

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
IFI005	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
Tubería de agua fría	1	35,270			35,270		
					35,270	35,270	
					Total m:	35,270 3,09 108,98	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
IFI005b	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
Tubería de agua fría	1	6,720			6,720		
Tubería de agua caliente	1	5,200			5,200		
					11,920	11,920	
					Total m:	11,920 3,92 46,73	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
IFI005c	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
Tubería de agua fría	1	84,300			84,300		
					84,300	84,300	

	1	13,380	13,380		1	14,210	14,210		
	1	53,870	53,870		1	12,860	12,860		
	1	17,930	17,930		1	13,010	13,010		
	1	18,560	18,560		1	13,550	13,550		
	1	16,390	16,390		1	13,070	13,070		
	1	18,530	18,530		1	18,600	18,600		
	1	18,640	18,640		1	35,450	35,450		
	1	18,070	18,070		1	26,960	26,960		
Planta 1	1	53,740	53,740		1	12,840	12,840		
	1	53,670	53,670		1	13,490	13,490		
	1	13,440	13,440		1	13,410	13,410		
	1	12,940	12,940		1	13,440	13,440		
	1	13,070	13,070		1	12,940	12,940		
	1	13,700	13,700		1	13,070	13,070		
	1	6,410	6,410		1	13,700	13,700		
	1	11,510	11,510		1	6,490	6,490		
	1	18,010	18,010		1	11,430	11,430		
	1	67,380	67,380		1	17,870	17,870		
	1	36,710	36,710		1	3,810	3,810		
	1	16,850	16,850		1	14,060	14,060		
	1	26,790	26,790				1.214,200		1.214,200
	1	12,720	12,720			Total m²	1.214,200	33,15	40.250,73
	1	13,790	13,790	NAK010	M²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 100 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 2,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).			
	1	13,580	13,580			Total m²	859,450	17,08	14.679,41
	1	36,130	36,130	NAK020	M²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 100 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 2,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).			
	1	36,220	36,220			Total m²	156,350	17,87	2.793,97
Planta 2	1	9,890	9,890	NAT010	M²	Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor.			
	1	10,220	10,220			Uds.	Largo	Ancho	Alto
	1	12,300	12,300	Planta baja		1	108,230		
	1	22,930	22,930						Parcial
	1	18,650	18,650						Subtotal
	1	13,870	13,870			1	72,020		108,230
	1	12,860	12,860			1	38,800		72,020
	1	13,300	13,300			1	16,640		38,800
	1	13,120	13,120						16,640
	1	18,030	18,030						

	1	208,170	208,170
	1	15,480	15,480
	1	16,940	16,940
	1	11,950	11,950
	1	0,190	0,190
	1	3,390	3,390
	1	11,260	11,260
	1	23,640	23,640
	1	7,690	7,690
	1	16,110	16,110
	1	16,210	16,210
	1	103,030	103,030
	1	50,470	50,470
Planta 1	1	305,720	305,720
	1	48,430	48,430
	1	18,250	18,250
	1	16,600	16,600
	1	17,150	17,150
	1	16,710	16,710
	1	8,180	8,180
	1	266,850	266,850
Planta 2	1	17,120	17,120
	1	18,990	18,990
	1	19,830	19,830
	1	18,860	18,860
	1	27,020	27,020
	1	26,830	26,830
	1	26,140	26,140
	1	28,590	28,590
	1	26,180	26,180
	1	26,930	26,930
	1	24,970	24,970
	1	166,920	166,920
	1	221,610	221,610
	1	70,060	70,060
	1	17,150	17,150

1	16,710	16,710
1	8,420	8,420
		2.180,440
		2.180,440
	Total m²	2.180,440
		7,30
		15.917,21

Total presupuesto parcial nº 8 Aislamientos e impermeabilizaciones : 73.721,75

resupuesto parcial nº 9 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
QAB012	M²	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (300 g/m²); impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible de PVC-P (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, fijada en solapes y bordes mediante soldadura termoplástica; capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (300 g/m²); aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 100 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²); capa de protección: baldosas de gres rústico 4/3-/E, 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta 1			1	38,080			38,080	
Cubierta			1	861,120			861,120	
							899,200	899,200
				Total m²	899,200	88,20	79.309,44	
QAF030	Ud	Encuentro de cubierta plana no transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional con sumidero de salida vertical, formado por: pieza de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida al soporte con soplete y sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 80 mm de diámetro adherido a la pieza de refuerzo.						
				Total Ud	8,000	45,41	363,28	
								Total presupuesto parcial nº 9 Cubiertas : 79.672,72

Presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
RIP030	M²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja			1	108,230			108,230	
			1	72,020			72,020	

	1	38,800	38,800		1	70,060		70,060		
	1	16,640	16,640		1	17,150		17,150		
	1	208,170	208,170		1	16,710		16,710		
	1	15,480	15,480		1	8,420		8,420		
	1	16,940	16,940					2.180,440	2.180,440	
	1	11,950	11,950				Total m²:	2.180,440	4,24	9.245,07
	1	0,190	0,190							
	1	3,390	3,390							
	1	11,260	11,260							
	1	23,640	23,640							
	1	7,690	7,690							
	1	16,110	16,110							
	1	16,210	16,210							
	1	103,030	103,030							
	1	50,470	50,470							
Planta 1	1	305,720	305,720							
	1	48,430	48,430							
	1	18,250	18,250							
	1	16,600	16,600							
	1	17,150	17,150							
	1	16,710	16,710							
	1	8,180	8,180							
	1	266,850	266,850							
Planta 2	1	17,120	17,120							
	1	18,990	18,990							
	1	19,830	19,830							
	1	18,860	18,860							
	1	27,020	27,020							
	1	26,830	26,830							
	1	26,140	26,140							
	1	28,590	28,590							
	1	26,180	26,180							
	1	26,930	26,930							
	1	24,970	24,970							
	1	166,920	166,920							
	1	221,610	221,610							

RPE011	M²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, en el trasdós de la hoja exterior de fachada con cámara de aire, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta baja	1	26,720			26,720	
		A descontar hueco	1	-1,570			-1,570	
			1	-1,680			-1,680	
			1	-1,650			-1,650	
			1	-1,580			-1,580	
		Planta baja	1	17,510			17,510	
		A descontar hueco	1	-0,640			-0,640	
			1	-0,640			-0,640	
			1	-0,640			-0,640	
		Planta baja	1	17,830			17,830	
		A descontar hueco	1	-11,720			-11,720	
		Planta baja	1	35,960			35,960	
		A descontar hueco	1	-11,980			-11,980	
			1	-0,640			-0,640	
			1	-0,640			-0,640	
			1	-0,640			-0,640	
		Planta baja	1	27,210			27,210	
		A descontar hueco	1	-1,570			-1,570	
			1	-1,570			-1,570	
			1	-1,650			-1,650	
			1	-1,450			-1,450	
		Planta baja	1	17,510			17,510	
		A descontar hueco	1	-0,640			-0,640	
			1	-0,640			-0,640	
			1	-0,690			-0,690	
		Planta baja	1	13,380			13,380	

A descontar hueco	1	-1,580	-1,580		1	13,070	13,070
	1	-1,650	-1,650		1	13,700	13,700
Planta baja	1	53,870	53,870		1	6,410	6,410
A descontar hueco	1	-1,650	-1,650		1	11,510	11,510
	1	-1,660	-1,660		1	18,010	18,010
	1	-1,650	-1,650		1	67,380	67,380
	1	-1,650	-1,650	A descontar hueco	1	-1,430	-1,430
	1	-8,180	-8,180		1	-1,570	-1,570
	1	-8,100	-8,100		1	-1,650	-1,650
Planta baja	1	17,930	17,930		1	-1,650	-1,650
A descontar hueco	1	-0,640	-0,640		1	-1,650	-1,650
	1	-0,640	-0,640		1	-1,570	-1,570
	1	-0,640	-0,640	Planta 1	1	36,710	36,710
Planta baja	1	18,560	18,560	A descontar hueco	1	-0,640	-0,640
	1	16,390	16,390		1	-0,640	-0,640
A descontar hueco	1	-0,540	-0,540		1	-0,640	-0,640
	1	-0,640	-0,640	Planta 1	1	16,850	16,850
	1	-0,340	-0,340	A descontar hueco	1	-0,540	-0,540
Planta baja	1	18,530	18,530		1	-0,640	-0,640
	1	18,640	18,640		1	-0,260	-0,260
	1	18,070	18,070	Planta 1	1	26,790	26,790
Planta 1	1	53,740	53,740		1	12,720	12,720
A descontar hueco	1	-0,640	-0,640		1	13,790	13,790
	1	-0,640	-0,640		1	13,580	13,580
	1	-0,700	-0,700		1	36,130	36,130
Planta 1	1	53,670	53,670	A descontar hueco	1	-0,520	-0,520
A descontar hueco	1	-1,580	-1,580		1	-0,640	-0,640
	1	-1,650	-1,650		1	-0,520	-0,520
	1	-1,650	-1,650	Planta 1	1	36,220	36,220
	1	-1,650	-1,650	A descontar hueco	1	-0,640	-0,640
	1	-1,570	-1,570		1	-0,520	-0,520
	1	-1,650	-1,650		1	-0,640	-0,640
	1	-1,650	-1,650	Planta 1	1	9,890	9,890
	1	-1,330	-1,330		1	10,220	10,220
Planta 1	1	13,440	13,440	Planta 2	1	12,300	12,300
	1	12,940	12,940		1	22,930	22,930

1	18,650			18,650		1	208,170	208,170
1	13,870			13,870		1	44,400	44,400
1	12,860			12,860		1	3,580	3,580
1	13,300			13,300		1	11,260	11,260
1	13,120			13,120		1	23,640	23,640
1	18,030			18,030		1	7,690	7,690
1	14,210			14,210		1	16,110	16,110
1	12,860			12,860		1	16,210	16,210
1	13,010			13,010		1	103,030	103,030
1	13,550			13,550		1	50,470	50,470
1	13,070			13,070		1	305,720	305,720
1	18,600			18,600		1	48,430	48,430
1	35,450			35,450		1	18,250	18,250
1	26,960			26,960		1	16,600	16,600
1	12,840			12,840		1	17,150	17,150
1	13,490			13,490		1	16,710	16,710
1	13,410			13,410		1	8,180	8,180
1	13,440			13,440		1	266,850	266,850
1	12,940			12,940		1	17,120	17,120
1	13,070			13,070		1	18,990	18,990
1	13,700			13,700		1	19,830	19,830
1	6,490			6,490		1	18,860	18,860
1	11,430			11,430		1	27,020	27,020
1	17,870			17,870		1	26,830	26,830
1	3,810			3,810		1	26,140	26,140
1	14,060			14,060		1	0,320	0,320
				1.111,340	1.111,340	1	28,270	28,270
				7,89	8.768,47	1	26,180	26,180
						1	26,930	26,930
						1	24,970	24,970
						1	166,920	166,920
						1	221,610	221,610
						1	70,060	70,060
						1	17,150	17,150
						1	16,710	16,710
						1	8,420	8,420
RSB005	M²	Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Planta baja		1	108,230			108,230		
		1	72,020			72,020		
		1	38,800			38,800		
		1	16,640			16,640		

				2.180,470	2.180,470	
Total m²:				2.180,470	1,43	3.118,07
RSG011	M²	Solado de baldosas cerámicas de baldosín catalán, mate o natural 2/0/-/, de 14x28 cm, 8 €/m², recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	108,230			108,230	
	1	72,020			72,020	
	1	38,800			38,800	
	1	16,640			16,640	
	1	208,170			208,170	
	1	44,400			44,400	
	1	3,580			3,580	
	1	11,260			11,260	
	1	23,640			23,640	
	1	7,690			7,690	
	1	16,110			16,110	
	1	16,210			16,210	
	1	103,030			103,030	
	1	50,470			50,470	
Planta 1	1	305,720			305,720	
	1	48,430			48,430	
	1	18,250			18,250	
	1	16,600			16,600	
	1	17,150			17,150	
	1	16,710			16,710	
	1	8,180			8,180	
	1	266,850			266,850	
Planta 2	1	17,120			17,120	
	1	18,990			18,990	
	1	19,830			19,830	
	1	18,860			18,860	
	1	27,020			27,020	
	1	26,830			26,830	
	1	26,140			26,140	
	1	0,320			0,320	

	1	28,270				28,270
	1	26,180				26,180
	1	26,930				26,930
	1	24,970				24,970
	1	166,920				166,920
	1	221,610				221,610
	1	70,060				70,060
	1	17,150				17,150
	1	16,710				16,710
	1	8,420				8,420
				2.180,470	2.180,470	
Total m²:				2.180,470	22,26	48.537,26
RTA010	M²	Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	108,230			108,230	
	1	72,020			72,020	
	1	38,800			38,800	
	1	16,640			16,640	
	1	208,170			208,170	
	1	15,480			15,480	
	1	16,940			16,940	
	1	11,950			11,950	
	1	0,190			0,190	
	1	3,390			3,390	
	1	11,260			11,260	
	1	23,640			23,640	
	1	7,690			7,690	
	1	16,110			16,110	
	1	16,210			16,210	
	1	103,030			103,030	
	1	50,470			50,470	
Planta 1	1	305,720			305,720	
	1	48,430			48,430	
	1	18,250			18,250	

	1	16,600		16,600
	1	17,150		17,150
	1	16,710		16,710
	1	8,180		8,180
	1	266,850		266,850
Planta 2	1	17,120		17,120
	1	18,990		18,990
	1	19,830		19,830
	1	18,860		18,860
	1	27,020		27,020
	1	26,830		26,830
	1	26,140		26,140
	1	28,590		28,590
	1	26,180		26,180
	1	26,930		26,930
	1	24,970		24,970
	1	166,920		166,920
	1	221,610		221,610
	1	70,060		70,060
	1	17,150		17,150
	1	16,710		16,710
	1	8,420		8,420
			2.180,440	2.180,440
		Total m²:	2.180,440	12,50
				27.255,50
		Total presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados :		96.924,37

Presupuesto parcial nº 11 Acondicionamiento de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
UAP010	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.			
		Total Ud:	1,000	734,06	734,06
		Total presupuesto parcial nº 11 Acondicionamiento de la parcela :			734,06

Presupuesto de ejecución material

1 Acondicionamiento del terreno	2.416,52
2 Cimentaciones	101.521,60
3 Estructuras	161.092,94
4 Fachadas y particiones	98.918,68
5 Carpintería, vidrios y protecciones solares	72.820,04
6 Remates y ayudas	249,00
7 Instalaciones	314987,51
8 Aislamientos e impermeabilizaciones	73.721,75
9 Cubiertas	79.672,72
10 Revestimientos y trasdosados	96.924,37
11 Acondicionamiento de la parcela	734,06
Total	931.416,76

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.



| Índice 05 |

1 Protección Contra Incendios.....	75	4.10.1 Dimensionado de las redes de distribución.....	103
1.1 Generalidades.....	3	4.10.2 Dimensionado de los tramos.....	103
1.2 Extintores.....	3	4.10.3 Comprobación de la presión.....	103
1.3 Bocas de incendio equipadas (BIE's).....	3	4.10.4 Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.....	104
1.4 Sistema de abastecimiento de agua contra incendios.....	4	4.11 Método de dimensionado de la red de ACS.....	104
1.5 Sistemas de detección automática de incendios.....	5	4.11.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS.....	104
1.6 Sistema manual de alarma de incendios.....	5	4.11.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS.....	104
1.7 Sistema de comunicación de alarma.....	5	4.11.3 Cálculo del Aislamiento térmico.....	104
1.8 Hidrantes exteriores.....	5	4.11.4 Cálculo de dilatadores.....	104
1.9 Señalización de los medios de evacuación.....	5	4.12 Mantenimiento de la Instalación.....	104
1.10 Señalización de los equipos de protección contra incendios.....	6	4.12.1 Interrupción del servicio.....	104
1.11 Alumbrado de emergencia.....	6	4.12.2 Nueva puesta en servicio.....	104
1.11.1 Dotación.....	6	4.12.3 Mantenimiento de las instalaciones.....	104
1.11.2 Posición y características de la instalación.....	6	4.13 Cálculo de la Instalación.....	104
1.11.3 Iluminación de las señales de seguridad.....	7	4.13.1 Necesidad de grupos de presión.....	104
1.11.4 Recorridos de evacuación.....	7	4.13.2 Necesidad de válvulas reductoras.....	105
2. Climatización.....	81	4.14 Energía solar térmica.....	105
2.1 Dimensionado de potencias caloríficas y frigoríficas.....	81	4.14.1 Descripción de la instalación solar.....	105
2.1.-Exigencias técnicas.....	81	4.14.2 Selección del captador.....	106
2.1.1 .Exigencia de bienestar e higiene.....	81	4.14.3 Acumulador.....	106
2.1.2.-Exigencia de eficiencia energética.....	83	4.14.4 Intercambiador de calor.....	106
2.1.3.-Exigencia de seguridad.....	87	4.14.5 Dimensionado básico de la instalación.....	106
3 Electricidad.....	88	4.14.6 Cálculo de las pérdidas por inclinación y orientación de los captadores.....	107
3.1 Potencia total prevista para la instalación.....	88	4.14.7 Cálculo de las pérdidas de radiación solar por sombras.....	107
3.2 Descripción de la instalación.....	89	4.14.8 Ubicación de los paneles solares.....	107
3.2.1.- Caja general de protección.....	89	4.14.9 Fracción solar mínima.....	107
3.2.2.- Derivaciones individuales.....	89	5 Saneamiento de agua.....	108
3.2.3.- Instalaciones interiores o receptoras.....	89	5.1 Dimensionado de la red de aguas residuales.....	25
3.2.4.- Agua caliente sanitaria y climatización.....	90	5.1.1 Designación de Unidades de Descarga.....	108
3.3. Bases de cálculo.....	91	5.1.2 Botes sifónicos.....	108
3.3.1. Sección de las líneas.....	91	5.1.3 Derivaciones o colectores entre aparatos sanitarios.....	109
3.3.2. Cálculo de las protecciones.....	93	5.1.4 Bajantes de aguas residuales.....	109
3.3.3. Cálculo de la puesta a tierra.....	95	5.1.5 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.....	109
3.4. Resultados de cálculo.....	95	5.1.6 Red de Colectores enterrados.....	109
3.4.1 Distribución de fases.....	95	5.1.7 Dimensionado de Arquetas.....	109
3.4.2 Cálculos.....	96		
4 Abastecimiento de agua.....	101		
4.1 Descripción de la Instalación.....	101		
4.2 Propiedades de la Instalación.....	101		
4.3 Protección contra retornos.....	101		
4.4 Condiciones mínimas de suministro.....	101		
4.5 Mantenimiento.....	101		
4.6 Ahorro de Agua.....	101		
4.7 Diseño y Esquema general de la instalación.....	101		
4.8 Descripción de la Red de Agua Fría.....	102		
4.9 Descripción de la red de ACS.....	102		
4.9.1 Regulación y control.....	103		
4.9.2 Protección contra retornos.....	103		
4.10 Método de dimensionado de Agua Fría.....	103		

1.PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.1 Generalidades

Según el Código Técnico de la Edificación CTE-DB-SI4: Instalaciones de protección contra incendios: los edificios deben disponer de los equipos y sistemas que se indican en la Tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RIPCI", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del RIPCI.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

1.2 Extintores

Se instalan extintores manuales de eficacia mínima de 21A – 113B de forma que ningún punto del edificio diste más de 15 metros de cualquier extintor conforme a lo previsto en el CTE- DB-SI4 Y RIPCI. El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y a un máximo de 15m de recorrido en planta, desde todo origen de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a



paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo a 1,70m sobre el suelo.

En el proyecto se utilizan extintores regulados por la norma UNE 23.010 de: Extintores de Polvo ABC (Polivalente) y Extintores de CO2

Cumplen con la norma UNE 23.110. Disponen de una etiqueta de fácil identificación, que indique el contenido del mismo. La distribución de los mismos se indica en los planos del proyecto en el apartado 1.9.

El mantenimiento y revisión de los extintores, se realizará por el personal de una empresa mantenedora autorizada, y se describe en las Tablas 1y 2 del RIPCI.

Cada Tres meses:

- Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.
- Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.
- Comprobación del peso y presión en su caso.
- Inspección ocular del estado extremo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc).

Cada año:

- Comprobación del peso y presión en su caso.
- En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y del peso y aspecto externo del botellín.
- Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

Cada cinco años:

- A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendio.
- Rechazo: Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.

1.3 Bocas de incendio equipadas (BIE's)

Según el Código Técnico de la Edificación CTE-DB-SI4 Tabla 1.1, en uso de Pública concurrencia se dispondrán Bocas de Incendio equipadas si la superficie construida excede de 500m². En este caso la instalación procede ya que la superficie construida del Centro de Iniciativas ciudadanas es de 730 m².

El sistema de bocas de incendio equipadas está compuesto por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias.

Las bocas de incendio equipadas (BIE) que se disponen en el proyecto son (BIE-25) de 25mm.

Las bocas de incendio equipadas deberán por otra parte, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RIPCI, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las normas UNE 23.402 y UNE 23.403.

Las BIE se montan sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 metros sobre el nivel del suelo. Se sitúan, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

El número y distribución de BIE en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5m.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25m.

Se mantiene alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

La red de tuberías debe proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 2bar en el orificio de salida de cualquier BIE.

El sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo de 980 kPa. (10kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

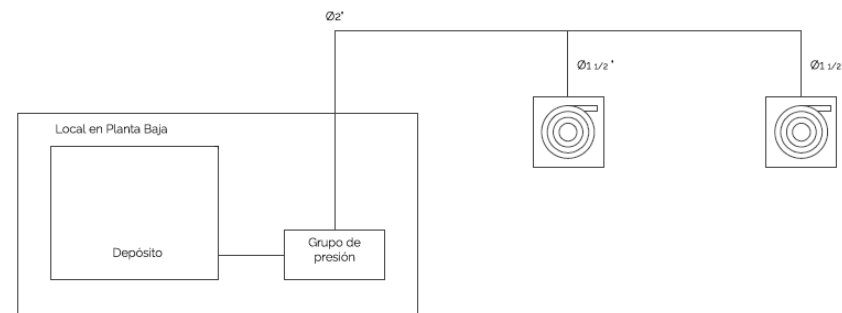
Las características anteriormente descritas son garantizadas en la memoria de cálculo de las BIE.

Las instalaciones se proyectan de forma que se cumplan en su totalidad lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y en las Normas UNE de aplicación. En los lugares que se indican en la planimetría, se instalan Bocas de Incendio Equipadas de las siguientes características:



- Armario metálico pintado en rojo.
- Cristal con la inscripción: "ROMPASE EN CASO DE INCENDIO".
- Manguera de 20 metros, sintética, semirrígida y de Ø25mm.
- Devanadera.
- Lanza de doble efecto.
- Válvula tipo globo.
- Manómetro.
- Presión mínima en punta 3,5kg/cm².

Las BIE se montan sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 metros sobre el nivel del suelo. Se sitúan, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.



Por lo tanto, colocamos las BIE con un radio de actuación de 50m, pues la distancia de la manguera son 20m más 5m de chorro de impulsión siendo la presión de 3,5kg/cm² en la punta de a manguera y 5,5 kg/cm² en la entrada. Así tendremos total cobertura en todos los puntos de la planta del CIC. Las BIE como hemos señalado anteriormente son de 25mm con manguera semirrígida. Este tipo de mangueras conservan su sección circular estén o no sometidas a presión interior, siendo su manejo más fácil que una plana. El soporte de las BIE es tipo devanadera.

Los diámetros mínimos de las tuberías que alimentan las BIE 25 serán de:

Nº de BIE - 25	Diámetro de Tubería
3 o más BIE	Ø 2 1/2"
2 BIE	Ø 2"
1 BIE	Ø 1 1/2"

El volumen del depósito de abastecimiento para las bocas de incendio equipadas se calculará según el caudal (Q), la presión y la reserva de agua durante el tiempo estimado de autonomía (t).

$V=Q \times t \times 2 = 100\text{l/min} \times 60\text{min} \times 2 = 12\ 000$ litros siendo el caudal 100l/min por ser BIE-25. El factor 2 es considerado por ser el número de BIE superior a uno, ya que se consideran las dos bocas de incendio equipadas más desfavorables, ya que una apagará el fuego y la otra se considera por seguridad con una presión en la punta de las bies de 3,5kg/cm².

Se utilizan dos bombas Jockey, una bomba para accionamiento inmediato en caso de incendio, y la segunda de reserva. La potencia de las bombas se calcula mediante el caudal (Q), la presión máxima (Hm) en m.c.a. y el rendimiento de la bomba (n) que será como mínimo de un 75%.

$P=Q \times Hm \times (60 \times n \times 75)= 100\text{l/min} \times 5,5 \times (60 \times 0,75 \times 75)= 18,5$ C.V de potencia para cada bomba.

1.4 Sistema de abastecimiento de agua contra incendios

Las características y especificaciones del sistema de abastecimiento de agua se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23.500.

Para efectuar el abastecimiento de agua, se lleva a cabo la instalación de un grupo de presión contra incendios, capaz de proporcionar el caudal suficiente a las dos BIEs durante una hora, y teniendo en cuenta que la BIE más desfavorable deberá de tener 3,5 Kgs/cm² de presión en su punta de lanza. Existe un grupo desde el que se acometerá al edificio garantizando el caudal y la presión necesarios.

Para el abastecimiento y conducción de agua para protección contra incendios, se habilita en planta baja, un espacio para la ubicación del grupo de presión que impulsa el agua, compuesto por la bomba de presión, el tanque y el depósito de agua para incendios. De ahí sale la tubería que abastece las 2 bocas de incendio repartidas a lo largo de la planta baja del CIC.

La Tubería discurre por el techo y se inicia con un diámetro de 2" y disminuye hasta un diámetro de 1,5" en el último tramo. Las derivaciones realizadas en los puntos donde se encuentran las BIE se realizan mediante un entronque de una tubería descendiente de diámetro 1", hasta bajar a la altura donde se localiza dicho elemento, que será a una altura de 1,50m desde el plano inferior.

Se instalan tuberías de acero normalizadas capaces de soportar una presión máxima de 15kg/cm². La unión entre tuberías y entre estas y sus accesorios, será roscada hasta 3" y soldada para mayores diámetros.

Los diámetros estarán diseñados teniendo en cuenta la velocidad, rozamiento y para que suministren el caudal necesario a dos equipos simultáneos. Las tuberías no deberán nunca ponerse en contacto con yeso húmedo, oxicluros y escorias. Se empleará para las juntas de unión cinta teflón, no dejando ningún hilo fuera de la junta. Los hilos de junta, serán los precisos para que queden dentro de la unión correspondiente, con el que la junta sea perfecta y no quede ningún punto débil.

Toda tubería en carga deberá quedar por lo menos, a 4 cm. de otra que conduzca agua caliente y en recorridos horizontales irá por debajo de ella, para evitar condensaciones. Los soportes de tuberías deberán estar colocados a distancias no superiores a las indicadas en las tablas descritas en el siguiente apartado.

1.4.1 Mantenimiento de la instalación

Según el reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios Tablas I y II, se realizarán las siguientes inspecciones de mantenimiento de la instalación.

- Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas, motobombas, accesorios, señales, etc.
- Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador.
- Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornes (reposición de agua destilada, etc)
- Verificación de niveles (combustibles, agua, aceite, etc)
- Verificación de accesibilidad a elementos.
- Limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.

Cada seis meses:

- Accionamiento y engrase de válvulas
- Verificación y ajuste de prensaestopas
- Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas.
- Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.

Cada año:

- Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en la alimentación del agua
- Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Prueba, en las condiciones de su recepción con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.

1.5 Sistemas de detección automática de incendios

No será necesaria la instalación de un sistema automático de detección de incendios debido a que la altura de evacuación del edificio no supera los 50 m. y a que la planta baja, destinada a pública concurrencia no supera los 1.000 m² construidos.

1.6 Sistema manual de alarma de incendios



El sistema manual de alarma de incendios está constituido por un conjunto de pulsadores que permiten provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central algorítmica, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los del sistema automático de detección.

Los pulsadores de alarma se sitúan de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25m. Se sitúan a una altura máxima de 1,20m del suelo, y se ha elegido preferiblemente su ubicación junto a las BIE's.

Los pulsadores se conectan directamente al bus de detección de incendios. Se ha escogido el modelo FMC 420RW MARCA BOSCH

1.7 Sistema de comunicación de alarma

El sistema de comunicación de alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente

desde un puesto de control. La señal será, en todo caso, audible y visible cuando el nivel de ruido donde deba ser recibida supere los 60dB(A).

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

1.8 Hidrantes exteriores

Por un lado, atendiendo al uso general del edificio, Pública concurrencia, el Código Técnico de la Edificación CTE - DB-SI4 establece que para dicho uso deberá disponerse de un hidrante si la superficie construida se encuentra en 5000 y 10000m².

Debido a que la superficie del edificio no supera los 5.000 m la disposición de ningún hidrante exterior, no sería necesario la disposición de ningún hidrante exterior.

Por otro lado, atendiendo al uso de Pública Concurrencia del centro y siendo la superficie inferior a 1.000 m construidos y no tratándose de un cine, un auditorio ni una discoteca, tampoco será necesario disponer de un hidrante exterior.

1.9 Señalización de los medios de evacuación

En el proyecto se utilizan las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1998, conforme a los siguientes criterios:

Las salidas de planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA". Serán fácilmente visibles desde todos los puntos del recinto y los ocupantes estarán familiarizados con el edificio

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

Se disponen 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 error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos.

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el CTE-DB-SI4 – Instalaciones de Protección Contra Incendios.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto luminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035- 4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.



Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el CTE-DB-SI4 – Instalaciones de Protección Contra Incendios.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto luminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035- 4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

1.10 Señalización de los equipos de protección contra incendios

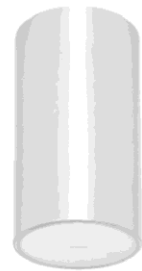
Según CTE-DB-SI4 Seguridad en caso de incendios, los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

- 420 x 420 mm cuando la distancia esté comprendida entre 10 y 20 m;

- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m

Las luminarias de emergencia escogidas para el proyecto son: Luminarias de emergencia en techos DAISALUX modelo LENS.



1.11.3 Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos 2cd/m^2 en todas las direcciones de visión importantes.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

1.11.4 Recorridos de evacuación

El número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación vienen definidos en el CTE-DB-SI-3 (Evacuación de Ocupantes), concretamente en la tabla 3.1 donde queda definido el número de salidas que debe tener el edificio, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación. Todas las plantas cuentan con 2 salidas de evacuación por lo cual la longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 50 m.

Los 1,10 m de toda la hoja. Los pasillos tienen una anchura total de 1,20m, por lo cual cumplen los requisitos establecidos en el Código Técnico de la Edificación.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Las puertas abrirán en el sentido de evacuación ya que la ocupación del edificio está prevista para más de 100 personas. La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000mm

2. CLIMATIZACIÓN

El objetivo de un sistema de climatización es proporcionar un ambiente confortable. Esto se consigue mediante el control simultáneo de la humedad, la temperatura, la limpieza y la distribución del aire en el ambiente, incluyendo también otro factor, el nivel acústico.

Para la climatización del edificio se diseña un sistema "todo aire" centralizado en el cual el aire es utilizado para compensar las cargas térmicas en el recinto climatizado, y en donde no tiene lugar ningún tratamiento posterior. Este sistema tiene capacidad para controlar la renovación del aire y la humedad del ambiente. Un sistema puramente todo aire se basa en una Unidades (VRV), aunque también se llama así a los sistemas dotados de climatizadores que acondicionan el aire de una zona y que posteriormente se distribuye en los locales.

2.1.- Exigencias técnicas

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.

Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.

Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

2.1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

2.1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo de planta	24	21	50
Biblioteca	24	21	50
Cafetería	24	21	50
Cocina	24	21	50
Sala polivalente	24	21	50
Salón de actos	24	21	50
Taller	24	21	50
Zona administrativa	24	21	50

2.1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

2.1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

2.1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación	Calidad del aire interior	
	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
		Almacén	
		Aseo de planta	
Biblioteca		IDA 2	No
Cafetería		IDA 3 NO FUMADOR	No
Cocina	7.2	Cocina	
		Hueco de ascensor	
		Sala de máquinas	
Sala polivalente		IDA 3 NO FUMADOR	No
Salón de actos		IDA 3 NO FUMADOR	No
Taller		IDA 1	No
Zona administrativa		IDA 2	No
		Zona de circulación	

2.1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

2.1.1.2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Biblioteca	AE 1
Cafetería	AE 2
Sala polivalente	AE 1
Salón de actos	AE 1
Taller	AE 3
Zona administrativa	AE 1

2.1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

2.1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

2.1.2.- Exigencia de eficiencia energética

2.1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

2.1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

2.1.2.1.2.- Cargas térmicas

2.1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: PFG Tabarca													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructu- ral (W)	Sensible inter- rior (W)	Total inter- rior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensi- ble (W)	Carga to- tal (W)	Por superfi- cie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultá- nea (W)	Máxima (W)
Biblioteca	Planta baja	50.86	6572.69	8491.64	6822.25	8741.20	2435.16	3830.52	11747.43	189.31	10652.77	20487.56	20488.63
Administración y archivo	Planta baja	420.66	2778.26	3322.54	3294.89	3839.17	360.10	637.44	1734.35	77.39	3932.33	5404.95	5573.53
Cafetería	Planta baja	257.83	3513.67	4874.38	3884.64	5245.35	1117.56	1757.93	5391.20	274.11	5642.57	10636.55	10636.55
Cocina	Planta baja	74.37	715.10	881.80	813.16	979.86	170.26	246.28	762.65	73.69	1059.44	1420.33	1742.51
Sala de lectura	Planta baja	895.71	6234.52	8048.80	7344.14	9158.42	2318.20	3646.55	11183.21	197.43	10990.69	20341.63	20341.63
Usos múltiples 2	Planta 1	1173.23	12696.26	15580.50	14285.57	17169.81	4402.33	7792.93	21203.01	125.52	22078.50	38241.32	38372.82
Salón de actos	Planta 1	627.37	4541.01	6250.62	5323.44	7033.05	1394.84	2194.10	6728.85	284.15	7517.53	13522.26	13761.90
Sala polivalente 1	Planta 1	5.25	1814.17	2477.08	1874.00	2536.91	525.54	826.68	2535.27	277.96	2700.69	5072.19	5072.19
Sala polivalente 2	Planta 1	6.73	1632.66	2225.79	1688.57	2281.70	478.21	752.22	2306.91	276.35	2440.79	4588.61	4588.61
Usos múltiples 1	Planta 1	1111.53	11202.83	13714.91	12683.79	15195.87	3842.57	6044.39	18536.90	126.41	18728.17	33732.76	33732.76
Aula Taller 1	Planta 2	195.78	753.43	939.51	977.70	1163.78	246.50	387.74	1189.13	137.45	1365.44	2352.90	2352.90
Aula Taller 2	Planta 2	27.61	807.53	993.61	860.19	1046.27	273.50	430.22	1319.39	124.55	1290.41	2365.67	2365.67
Aula Taller 3	Planta 2	33.13	831.80	1017.88	890.88	1076.96	285.61	449.27	1377.83	123.76	1340.16	2454.79	2454.79
Aula Taller 4	Planta 2	31.50	803.69	989.77	860.25	1046.33	271.58	427.20	1310.15	124.95	1287.46	2356.48	2356.48
Aula Taller 5	Planta 2	1060.83	1155.57	1434.69	2282.89	2562.01	389.11	688.79	1874.07	164.17	2971.69	4395.37	4436.08
Aula Taller 6	Planta 2	849.91	1150.28	1429.40	2060.20	2339.32	386.44	684.07	1861.22	156.53	2744.27	4169.23	4200.54
Aula Taller 7	Planta 2	860.88	1130.43	1409.55	2051.05	2330.17	376.41	666.32	1812.92	158.50	2717.37	4130.17	4143.10
Aula Taller 8	Planta 2	863.07	1200.37	1479.49	2125.34	2404.46	411.74	728.85	1983.06	153.45	2854.20	4377.92	4387.53
Aula Taller 9	Planta 2	837.53	1131.64	1410.76	2028.25	2307.37	377.02	667.40	1815.87	157.48	2695.65	4088.87	4123.23
Aula Taller 10	Planta 2	856.85	1152.95	1432.07	2070.09	2349.21	387.79	686.45	1867.70	156.59	2756.55	4189.70	4216.92
Aula Taller 11	Planta 2	1293.42	1000.37	1232.97	2362.60	2595.20	359.53	565.55	1734.41	173.41	2928.15	4062.81	4329.61
Usos múltiples 3	Planta 2	1306.11	7022.12	8603.80	8578.07	10159.75	2403.66	3780.98	11595.49	130.33	12359.06	21755.25	21755.25
Usos múltiples 4	Planta 2	1417.86	9207.02	11300.42	10943.62	13037.02	3191.20	5648.99	15369.79	128.18	16592.62	28368.60	28406.81
Total							26404.9		Carga total simultánea			242515.9	

Calefacción

Conjunto: PFG Tabarca							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Biblioteca	Planta baja	1139.79	2435.16	13124.07	131.79	14263.87	14263.87
Administración y archivo	Planta baja	1207.93	360.10	1940.73	43.72	3148.66	3148.66
Cafetería	Planta baja	1388.24	1117.56	6022.97	190.99	7411.21	7411.21

Conjunto: PFG Tabarca							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Cocina	Planta baja	920.59	170.26	917.61	77.73	1838.21	1838.21
Sala de lectura	Planta baja	2915.10	2318.20	12493.74	149.56	15408.84	15408.84
Usos múltiples 2	Planta 1	3424.95	4402.33	23725.99	88.81	27150.94	27150.94
Salón de actos	Planta 1	668.72	1394.84	7517.39	169.02	8186.10	8186.10
Sala polivalente 1	Planta 1	165.29	525.54	2832.37	164.27	2997.67	2997.67
Sala polivalente 2	Planta 1	84.56	478.21	2577.25	160.31	2661.81	2661.81
Usos múltiples 1	Planta 1	5474.19	3842.57	20709.18	98.12	26183.38	26183.38
Aula Taller 1	Planta 2	867.94	246.50	1328.48	128.31	2196.42	2196.42
Aula Taller 2	Planta 2	247.27	273.50	1474.01	90.63	1721.28	1721.28
Aula Taller 3	Planta 2	155.29	285.61	1539.30	85.44	1694.59	1694.59
Aula Taller 4	Planta 2	147.66	271.58	1463.68	85.44	1611.34	1611.34
Aula Taller 5	Planta 2	1192.30	389.11	2097.07	121.73	3289.37	3289.37
Aula Taller 6	Planta 2	540.31	386.44	2082.69	97.74	2623.00	2623.00
Aula Taller 7	Planta 2	947.31	376.41	2028.64	113.85	2975.95	2975.95
Aula Taller 8	Planta 2	962.96	411.74	2219.03	111.29	3181.99	3181.99
Aula Taller 9	Planta 2	531.55	377.02	2031.94	97.91	2563.48	2563.48
Aula Taller10	Planta 2	541.20	387.79	2089.95	97.70	2631.15	2631.15
Aula Taller11	Planta 2	1064.11	359.53	1937.66	120.23	3001.78	3001.78
Usos múltiples 3	Planta 2	3263.76	2403.66	12954.34	97.16	16218.10	16218.10
Usos múltiples 4	Planta 2	2391.38	3191.20	17198.67	88.40	19590.05	19590.05
Total			26404.9	Carga total simultánea		172549.2	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

2.1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
PFG Tabarca	160.49	173.06	186.65	194.17	213.03	208.47	242.52	242.35	223.76	206.31	172.04	158.78

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
PFG Tabarca	172.55	172.55	172.55

2.1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

2.1.2.2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Almacén 1 - Planta 0)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 1 (Almacén 1 - Planta 0)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 1 (Aseos 1 - Planta 0)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 1 (Aseos 4 - Planta 1)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 1 (Aseos 3 - Planta 1)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 1 (Sala polivalente 2 - Planta 1)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 1 (Sala polivalente 1 - Planta 1)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 1 (Aseos 5 - Planta 2)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 1 (Aseos 6 - Planta 2)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 1 (Aula Taller 3 - Planta 2)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 1 (Aula Taller 4 - Planta 2)	Climatización	SFP1	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ250MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1465 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1650 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 72 m³/min, de 470x1380x1100 mm, peso 137 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 147 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62

2.1.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

2.1.2.2.3.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada sub-sistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

2.1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

2.1.2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

2.1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
PFG Tabarca	THM-C1

2.1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

2.1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

2.1.2.4.1.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

2.1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

2.1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

2.1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ250MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1465 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1650 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 72 m³/min, de 470x1380x1100 mm, peso 137 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 147 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62

Sistemas de caudal de refrigerante variable

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad exterior de aire acondicionado para sistema VRV-IV Classic (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYQ10T "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), EER = 3,84, SEER = 7,2, ESEER = 5,67, consumo eléctrico nominal en refrigeración 7,29 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), COP = 4,27, consumo eléctrico nominal en calefacción 7,38 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, conectabilidad de hasta 22 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, 1685x930x765 mm, peso 268 kg, presión sonora 58 dBA, presión estática del aire 78 Pa, caudal de aire 175 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand)
Tipo 2	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ250MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1465 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1650 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 72 m³/min, de 470x1380x1100 mm, peso 137 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 147 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62

Equipos	Referencia
Tipo 3	<p>Unidad exterior de aire acondicionado para sistema VRV-IV Classic (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYQ18T "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 50 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), EER = 3,4, SEER = 6,38, ESEER = 4,97, consumo eléctrico nominal en refrigeración 14,7 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 56 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), COP = 3,89, consumo eléctrico nominal en calefacción 14,4 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, conectabilidad de hasta 39 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, dos compresores scroll herméticamente sellados, con control Inverter, 1685x1240x765 mm, peso 398 kg, presión sonora 65 dBA, presión estática del aire 78 Pa, caudal de aire 251 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand)</p>

2.1.3.- Exigencia de seguridad

2.21.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

2.1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

2.1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

2.1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

2.1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

2.1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

2.1.3.2.1.- Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

2.1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

2.1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

2.1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

2.1.3.2.5.- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

2.1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

2.1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

3. ELECTRICIDAD

3.1.- Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para locales comerciales y oficinas:

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m², con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
2 (Cuadro individual)	24.673
Potencia total prevista por instalación: CPM-2	
Concepto	P Total (kW)
1 (Cuadro individual)	35.231
Potencia total prevista por instalación: CPM-3	
Concepto	P Total (kW)
3 (Cuadro individual)	34.231

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

3.2.- Descripción de la instalación

3.2.1.- Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

3.2.2.- Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	2 (Cuadro individual)	1.50	XZ1 (AS) 5G16	Tubo superficial D=75 mm
1	1 (Cuadro individual)	8.34	XZ1 (AS) 3x25+2G16	Tubo superficial D=75 mm
2	3 (Cuadro individual)	11.60	XZ1 (AS) 3x95+2G50	Tubo superficial D=110 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

3.2.3.- Instalaciones interiores o receptoras

Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
2 (Cuadro individual)	-		
Sub-grupo 1	-		
C15 (Grupo de presión)	6.01	ES07Z1-K (AS) 5G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C6(2) (iluminación)	225.07	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7 (tomas)	188.17	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	27.41	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
Sub-grupo 3	-		
C1 (iluminación)	257.74	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	173.78	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	25.00	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C16 (Producción de A.C.S.)	12.55	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 4	-		
C6 (iluminación)	78.36	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C7(2) (tomas)	156.38	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	185.35	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C7(3) (tomas)	162.72	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
1 (Cuadro individual)	-		
Sub-grupo 1	-		
C5 (baño y auxiliar de cocina)	37.32	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	30.89	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C1 (iluminación)	247.43	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7 (tomas)	138.21	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	83.77	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 3	-		
C6 (iluminación)	32.43	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	192.20	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7(2) (tomas)	32.44	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Subcuadro 1 (Cuadro individual).1	9.49	RZ1-K (AS) 5G16	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)	5.61	ES07Z1-K (AS) 4x25+1G16	Tubo superficial D=40 mm
3 (Cuadro individual)	-		
Sub-grupo 1	-		
C13 (motor de ascensor)	26.38	SZ1-K (AS+) 5G1.5	Tubo superficial D=32 mm

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Sub-grupo 2	-		
C13(2) (motor de ascensor)	23.20	SZ1-K (AS+) 5G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 3	-		
C2 (tomas)	152.69	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C15 (Unidad interior VRV, monofásica)	30.00	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 4	-		
C1 (iluminación)	389.43	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7 (tomas)	221.28	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C14 (alumbrado de emergencia)	238.75	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 5	-		
C6 (iluminación)	27.06	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C7(2) (tomas)	97.72	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	37.63	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Subcuadro 3 (Cuadro individual).1	11.99	RZ1-K (AS) 5G10	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)	6.09	ES07Z1-K (AS) 5G16	Tubo superficial D=32 mm

3.2.4.- Agua caliente sanitaria y climatización

La instalación incluye equipos para producción de A.C.S. y climatización, siendo su descripción, ubicación y potencia eléctrica la descrita en la siguiente tabla:

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P _{calc} [W]
2 (Cuadro individual)		
	0	1650.0(monof.)
	0	1650.0(monof.)

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P _{calc} [W]
	0	1650.0(monof.)
Acumulador de agua a gas	0	7.0(monof.)
1 (Cuadro individual)		
	1	1650.0(monof.)
	1	1650.0(monof.)
	3	14700.0(trif.)
	3	14700.0(trif.)
3 (Cuadro individual)		
	2	1650.0(monof.)
	2	1650.0(monof.)
	3	7380.0(trif.)
	3	14700.0(trif.)

3.3.- Bases de cálculo

3.3.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
 - a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- b) Criterio de la caída de tensión.
 - b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
 - c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

3.3.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c: Potencia de cálculo, en W

U_f: Tensión simple, en V

U_l: Tensión compuesta, en V

cos q: Factor de potencia

3.3.1.2- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

- a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
 - Línea general de alimentación: 0,5%
 - Derivaciones individuales: 1,0%
- b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
 - Línea general de alimentación: 1,0%
 - Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en W/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 W/km.

R: Resistencia del cable, en W/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

r: Resistividad del material en W·mm²/m

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T₀: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^\circ C^{-1} \quad \rho_{20^\circ C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2 / m$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^\circ C^{-1} \quad \rho_{20^\circ C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2 / m$$

3.3.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I_{ccc}' como en pie 'I_{ccp}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U_l: Tensión compuesta, en V

U_f: Tensión simple, en V

Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mW

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R_i : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_i : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mW

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mW

$\varepsilon_{R_{cc,T}}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\varepsilon_{X_{cc,T}}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

3.3.2.- Cálculo de las protecciones

3.3.2.1.- Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible "Icu" es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$b) \quad I_{cc,5s} > I_f$$

$$b) \quad I_{cc} > I_f$$

b) siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$b) \quad I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

b) siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC XLPE	
	Cu 115	143
	Al 76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

R_f: Resistencia del conductor de fase, en W/km

R_n: Resistencia del conductor de neutro, en W/km

X_f: Reactancia del conductor de fase, en W/km

X_n: Reactancia del conductor de neutro, en W/km

3.3.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A

I₂: Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

a) El poder de corte del interruptor automático 'I_{cu}' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'I_{mag}' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I _{mag}
Curva B	5 x I _n
Curva C	10 x I _n
Curva D	20 x I _n

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante (I²·t) durante la duración del cortocircuito, expresados en A²·s, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i²t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$c) \quad I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$c) \quad I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

3.3.2.3.- Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

3.3.2.4.- Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

3.3.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

3.3.3.- Cálculo de la puesta a tierra

3.3.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 74 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

3.3.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

- a) siendo:

U_{seg}: Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T: Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

3.4.- Resultados de cálculo

3.4.1.- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	8224.2	8224.2	8224.2

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	2 (Cuadro individual)	24672.5	8224.2	8224.2	8224.2

CPM-2					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-2	-	11743.7	11743.7	11743.7
1	1 (Cuadro individual)	35231.1	11743.7	11743.7	11743.7

CPM-3					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-3	-	11410.4	11410.4	11410.4
2	3 (Cuadro individual)	34231.3	11410.4	11410.4	11410.4

2 (Cuadro individual)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C15 (Grupo de presión)	C15 (Grupo de presión)	-	1833.3	1833.3	1833.3
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	3643.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	2900.0	-	-
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	-	5362.5	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	3640.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2900.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1200.0	-
C16 (Producción de A.C.S.)	C16 (Producción de A.C.S.)	-	-	7.0	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	-	980.0
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	-	-	2900.0
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	129.6
C7(3) (tomas)	C7(3) (tomas)	-	-	-	2900.0

1 (Cuadro individual)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1100.0	-	-
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	-	3712.5	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	3500.0
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	2900.0
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	75.6
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	560.0	-

1 (Cuadro individual)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2900.0	-
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	-	1300.0	-
Subcuadro 1 (Cuadro individual).1	Subcuadro 1 (Cuadro individual).1	-	11025.0	11025.0	11025.0
C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)	C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)	-	11025.0	11025.0	11025.0

3 (Cuadro individual)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (motor de ascensor)	C13 (motor de ascensor)	-	1083.3	1083.3	1083.3
C13(2) (motor de ascensor)	C13(2) (motor de ascensor)	-	1083.3	1083.3	1083.3
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	3640.0	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	-	420.0
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	-	172.8	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2900.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	2900.0	-
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	-	-	1900.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1100.0
C15 (Unidad interior VRV, monofásica)	C15 (Unidad interior VRV, monofásica)	-	3712.5	-	-
Subcuadro 3 (Cuadro individual).1	Subcuadro 3 (Cuadro individual).1	-	8585.0	8585.0	8585.0
C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)	C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)	-	8585.0	8585.0	8585.0

3.4.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	2 (Cuadro individual)	24.67	1.50	XZ1 (AS) 5G16	35.81	57.00	0.05	0.05
1	1 (Cuadro individual)	35.23	8.34	XZ1 (AS) 3x25+2G16	55.51	72.00	0.25	0.25
2	3 (Cuadro individual)	34.23	11.60	XZ1 (AS) 3x95+2G50	54.21	169.00	0.08	0.08

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
2 (Cuadro individual)	XZ1 (AS) 5G16	Tubo superficial D=75 mm	57.00	1.00	-	57.00
1 (Cuadro individual)	XZ1 (AS) 3x25+2G16	Tubo superficial D=75 mm	72.00	1.00	-	72.00
3 (Cuadro individual)	XZ1 (AS) 3x95+2G50	Tubo superficial D=110 mm	169.00	1.00	-	169.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
2 (Cuadro individual)	XZ1 (AS) 5G16	35.81	40	64.00	57.00	100	3.585	3.368	0.20	0.02	228.32
1 (Cuadro individual)	XZ1 (AS) 3x25+2G16	55.51	63	100.80	72.00	100	3.585	2.737	0.74	0.08	175.02
3 (Cuadro individual)	XZ1 (AS) 3x95+2G50	54.21	63	100.80	169.00	100	3.585	3.205	7.76	0.06	587.67

Instalación interior

Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de 2 (Cuadro individual)							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
2 (Cuadro individual)							
Sub-grupo 1							
C15 (Grupo de presión)	5.50	6.01	ES07Z1-K (AS) 5G2.5	7.94	18.00	0.16	0.21
Sub-grupo 2							
C6(2) (iluminación)	3.64	225.07	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.84	20.00	4.25	4.30
C7 (tomas)	3.45	188.17	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.74	2.79
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	5.36	27.41	ES07Z1-K (AS) 3G6	29.14	34.00	0.29	0.34
Sub-grupo 3							
C1 (iluminación)	3.64	257.74	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.83	26.00	2.84	2.89
C2 (tomas)	3.45	173.78	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.75	2.79
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	25.00	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	1.69	1.74
C16 (Producción de A.C.S.)	-	12.55	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.03	14.50	-	0.05
Sub-grupo 4							
C6 (iluminación)	0.98	78.36	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	4.26	14.50	0.86	0.90
C7(2) (tomas)	3.45	156.38	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	3.00	3.05
C13 (alumbrado de emergencia)	0.13	185.35	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.56	14.50	0.18	0.23
C7(3) (tomas)	3.45	162.72	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.79	2.84

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C15 (Grupo de presión)	ES07Z1-K (AS) 5G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	18.00	1.00	-	18.00
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C16 (Producción de A.C.S.)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C7(2) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C7(3) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito '2 (cuadro individual)'													
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones				I _z (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{icc} (s)	t _{iccp} (s)
			ICP: In	Guard: In	Aut: In, curva	Dif: In, sens, n° polos							
2 (Cuadro individual)													
Sub-grupo 1				Dif: 40, 300, 4 polos									
C15 (Grupo de presión)	ES07Z1-K (AS) 5G2.5	7.94		Guard: 10		14.50	18.00	15	3.497	1.524	0.18	0.04	
Sub-grupo 2				Dif: 40, 30, 2 polos									
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.84		Aut: 16 [C',B',D']		23.20	20.00	6	3.497	0.338	0.18	0.72	
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00		Aut: 16 [C',B',D']		23.20	20.00	6	3.497	0.480	0.18	0.36	
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	ES07Z1-K (AS) 3G6	29.14		Aut: 32 [C',B',D']		46.40	34.00	6	3.497	1.747	0.18	0.16	
Sub-grupo 3				Dif: 40, 30, 2 polos									
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.83		Aut: 16 [C',B',D']		23.20	26.00	6	3.497	0.479	0.18	0.92	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00		Aut: 16 [C',B',D']		23.20	20.00	6	3.497	0.479	0.18	0.36	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00		Aut: 16 [C',B',D']		23.20	20.00	6	3.497	0.734	0.18	0.15	
C16 (Producción de A.C.S.)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.03		Aut: 10 [C',B',D']		14.50	14.50	6	3.497	0.577	0.18	0.09	
Sub-grupo 4				Dif: 40, 30, 2 polos									
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	4.26		Aut: 10 [C',B',D']		14.50	14.50	6	3.497	0.420	0.18	0.17	
C7(2) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00		Aut: 16 [C',B',D']		23.20	20.00	6	3.497	0.442	0.18	0.42	
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.56		Aut: 10 [C',B',D']		14.50	14.50	6	3.497	0.264	0.18	0.43	
C7(3) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00		Aut: 16 [C',B',D']		23.20	20.00	6	3.497	0.472	0.18	0.37	

Datos de cálculo de 1 (Cuadro individual)							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
1 (Cuadro individual)							
Sub-grupo 1							
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	37.32	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.15	2.40
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	3.71	30.89	ES07Z1-K (AS) 3G4	20.18	26.00	0.74	0.99
Sub-grupo 2							
C1 (iluminación)	3.50	247.43	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.22	26.00	2.73	2.98
C7 (tomas)	3.45	138.21	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.48	2.73
C13 (alumbrado de emergencia)	0.08	83.77	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.33	14.50	0.06	0.32
Sub-grupo 3							
C6 (iluminación)	0.56	32.43	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	2.43	14.50	0.39	0.64
C2 (tomas)	3.45	192.20	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.92	3.17
C7(2) (tomas)	3.45	32.44	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.13	2.38
Subcuadro 1 (Cuadro individual).1	33.08	9.49	RZ1-K (AS) 5G16	55.51	77.00	0.26	0.51
Sub-grupo 1							
C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)	33.08	5.61	ES07Z1-K (AS) 4x25+1G16	55.51	77.00	0.06	0.57

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7(2) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
Subcuadro 1 (Cuadro individual).1	RZ1-K (AS) 5G16	Tubo superficial D=32 mm	77.00	1.00	-	77.00
C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)	ES07Z1-K (AS) 4x25+1G16	Tubo superficial D=40 mm	77.00	1.00	-	77.00

Sobrecarga y cortocircuito '1 (cuadro individual)										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos IGA: 63 LS: Clase C(tipo II), 40 kA 1.2 kV	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{icc} (s)	t _{iccp} (s)
1 (Cuadro individual)										
Sub-grupo 1										
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 [C',B',D']	23.20	20.00	6	3.264	0.562	0.52	0.26
C14 (Unidad interior VRV, monofásica)	ES07Z1-K (AS) 3G4	20.18	Aut: 25 [C',B',D']	36.25	26.00	6	3.264	0.841	0.52	0.30
Sub-grupo 2										
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.22	Aut: 16 [C',B',D']	23.20	26.00	6	3.264	0.455	0.52	1.02
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 [C',B',D']	23.20	20.00	6	3.264	0.497	0.52	0.33
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.33	Aut: 10 [C',B',D']	14.50	14.50	6	3.264	0.416	0.52	0.17
Sub-grupo 3										
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	2.43	Aut: 10 [C',B',D']	14.50	14.50	6	3.264	0.493	0.52	0.12
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 [C',B',D']	23.20	20.00	6	3.264	0.432	0.52	0.44
C7(2) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 [C',B',D']	23.20	20.00	6	3.264	0.567	0.52	0.26
Subcuadro 1 (Cuadro individual).1	RZ1-K (AS) 5G16	55.51	Aut: 63 [C,B,D]	91.35	77.00	6	3.264	2.184	0.52	1.10
Sub-grupo 1										
C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)	ES07Z1-K (AS) 4x25+1G16	55.51	Aut: 63 [C,B,D]	91.35	77.00	6	2.909	2.056	0.62	1.96

Datos de cálculo de 3 (Cuadro individual)							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
3 (Cuadro individual)							
Sub-grupo 1							
C13 (motor de ascensor)	3.25	26.38	SZ1-K (AS+) 5G1.5	5.86	17.50	0.70	0.78
Sub-grupo 2							
C13(2) (motor de ascensor)	3.25	23.20	SZ1-K (AS+) 5G1.5	5.86	17.50	0.62	0.70
Sub-grupo 3							
C2 (tomas)	3.45	152.69	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.87	2.95
C15 (Unidad interior VRV, monofásica)	3.71	30.00	ES07Z1-K (AS) 3G4	20.18	26.00	0.75	0.83
Sub-grupo 4							
C1 (iluminación)	3.64	389.43	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.83	26.00	3.59	3.67
C7 (tomas)	3.45	221.28	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.87	2.95
C14 (alumbrado de emergencia)	0.17	238.75	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.75	14.50	0.23	0.31
Sub-grupo 5							
C6 (iluminación)	0.42	27.06	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.83	14.50	0.42	0.50
C7(2) (tomas)	3.45	97.72	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.84	2.93
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	37.63	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.13	2.22
Subcuadro 3 (Cuadro individual).1	25.75	11.99	RZ1-K (AS) 5G10	43.66	57.00	0.41	0.49
Sub-grupo 1							
C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)	25.75	6.09	ES07Z1-K (AS) 5G16	43.66	59.00	0.09	0.58

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C13 (motor de ascensor)	SZ1-K (AS+) 5G1.5	Tubo superficial D=32 mm	17.50	1.00	-	17.50
C13(2) (motor de ascensor)	SZ1-K (AS+) 5G1.5	Tubo superficial D=32 mm	17.50	1.00	-	17.50
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C15 (Unidad interior VRV, monofásica)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C14 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C7(2) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
Subcuadro 3 (Cuadro individual).1	RZ1-K (AS) 5G10	Tubo superficial D=32 mm	57.00	1.00	-	57.00
C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)	ES07Z1-K (AS) 5G16	Tubo superficial D=32 mm	59.00	1.00	-	59.00

Sobrecarga y cortocircuito '3 (cuadro individual)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos IGA: 63 LS: Clase C(tipo II), 40 kA 1.2 kV	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
3 (Cuadro individual)										
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13 (motor de ascensor)	SZ1-K (AS+) 5G1.5	5.86	Guard: 6	9.13	17.50	15	3.470	0.272	6.62	0.62
Sub-grupo 2			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13(2) (motor de ascensor)	SZ1-K (AS+) 5G1.5	5.86	Guard: 6	9.13	17.50	15	3.470	0.307	6.62	0.49
Sub-grupo 3			Dif: 63, 30, 2 polos							
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	3.470	0.455	6.62	0.40
C15 (Unidad interior VRV, monofásica)	ES07Z1-K (AS) 3G4	20.18	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	26.00	6	3.470	0.893	6.62	0.27
Sub-grupo 4			Dif: 63, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.83	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	26.00	6	3.470	0.382	6.62	1.45
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	3.470	0.454	6.62	0.40
C14 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.75	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	3.470	0.276	6.62	0.39
Sub-grupo 5			Dif: 63, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.83	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	3.470	0.365	6.62	0.22
C7(2) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	3.470	0.458	6.62	0.39
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	3.470	0.591	6.62	0.24
Subcuadro 3 (Cuadro individual).1	RZ1-K (AS) 5G10	43.66	Aut: 50 {C,B,D}	72.50	57.00	6	3.470	2.032	6.62	0.50
Sub-grupo 1			Dif: 63, 300, 4 polos							
C13 (Unidad exterior VRV, trifásica)	ES07Z1-K (AS) 5G16	43.66	Aut: 50 {C,B,D}	72.50	59.00	6	2.760	1.848	0.27	0.99

Leyenda

- c.d.t caída de tensión (%)
- c.d.t_{ac} caída de tensión acumulada (%)
- I_c intensidad de cálculo del circuito (A)
- I_z intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
- $F_{C_{agrup}}$ factor de corrección por agrupamiento
- porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
- R_{inc}
- I'_z intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
- I_2 intensidad de funcionamiento de la protección (A)
- I_{cu} poder de corte de la protección (kA)
- I_{ccc} intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
- I_{ccp} intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
- L_{max} longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
- P_{calc} potencia de cálculo (kW)
- t_{iccc} tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
- t_{iccp} tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
- t_{ficcp} tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

4. ABASTECIMIENTO DE AGUA

La instalación de agua fría y agua caliente sanitaria queda regulada por el Código Técnico de la Edificación CTE- DB-HS-4 Suministro de Agua que tiene por objetivo establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Y en este caso concreto que los edificios dispongan de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permiten el ahorro y el control de agua.

4.1. Descripción de la Instalación.

La instalación de abastecimiento de agua se tomará de la red pública y los datos necesarios para el cálculo han sido aportados por la empresa suministradora. La red de distribución de agua fría se corresponde con un sistema de contadores centralizados en la planta baja del edificio.

Para la instalación de agua caliente sanitaria tendremos un sistema centralizado que resuelve el problema a nivel del edificio completo con un apoyo también centralizado, teniendo una mayor disponibilidad de agua caliente, un control más riguroso y, en definitiva, un mejor y más seguro servicio; por lo tanto tenemos un sistema centralizado de energía solar con un sistema de apoyo centralizado. El sistema de ACS puede (como el sistema de agua fría) adoptar cualquier esquema, además de una circulación forzada mediante bomba. La instalación se puede hacer con retornos o sin ellos, en este caso la instalación tendrá tuberías de retorno debido a que la distancia al punto más desfavorable es superior a 15 m

5.2 Propiedades de la Instalación

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos

Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas.

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada

Deben ser resistentes a la corrosión interior.

Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas

4.3 Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario

- En la base de las ascendentes.
- Antes del equipo de tratamiento de agua.
- En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.

- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.
Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizara de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

4.4 Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. Del Código Técnico de la Edificación CTE-DB-HS-4 Abastecimiento de agua.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kpa (10m.c.a.) para grifos comunes
- 150kpa (15 m.c.a.) para fluxores y calentadores
- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500kpa.

4.5 Mantenimiento

Los elementos y equipos que lo requieran de la instalación, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar previstas y alojadas en patinillos registrables.

4.6 Ahorro de Agua

Se dispone de un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente una para el centro deportivo y otro para club social

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15m aunque en este proyecto es necesario como ya se ha mencionado anteriormente.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas están dotados de dispositivos de ahorro de agua.

4.7 Diseño y Esquema general de la instalación.

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio está compuesta de una Acometida, una Instalación General, y como la contabilización es centralizada, se dispone de una Derivación Colectiva y posteriores Derivaciones individuales..

El esquema general de la instalación es como ya se ha mencionado anteriormente para la red de distribución de agua fría se corresponde con un cuadro de contadores centralizado en la planta baja

del edificio, teniendo un contador para cada programa. La configuración para ACS es similar

4.8 Descripción de la Red de Agua Fría

a) Acometida

La acometida dispone de los elementos siguientes:

- Una llave de toma sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

b) Instalación General

La instalación general debe contener los elementos que se citan en los apartados siguientes:

Llave de corte general, servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad en la arqueta de acometida en el tubo de alimentación.

Filtro de la instalación general, retendrá los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Se coloca en la misma arqueta que la llave de corte general. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

Tubo de alimentación, su trazado se realiza por zonas de uso común. Distribuidor principal, su trazado se realiza por zonas de uso común.

Ascendentes o montantes, discurren por zonas de uso común. Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Los ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en zonas de fácil acceso y señalada de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Cuadro de contadores, el cuadro de contadores centralizado estará situado en el local de contadores de la planta baja. Contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia de cada contador. Antes de los contadores se dispondrá una llave de corte. Después de los contadores se dispondrán válvulas de retención.

c) Derivaciones individuales

Derivaciones individuales hacia cada unidad habitacional o zona común del edificio, cuyo trazado se realizará de manera que cada una de ellas tenga su llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.

Ramales de enlace

Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, la caldera centralizada y en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

d) Componentes de la instalación de la red de Agua Fría

En la instalación se utilizarán tuberías de pared lisa, ya que presentan menos pérdidas de carga que las tuberías de pared rugosa. Por lo tanto en el diseño de la instalación se van a utilizar tuberías plásticas de pared lisa. Su resultado es excelente aunque su implantación ha tardado unos años, ya que requiere de obreros especializados. Los materiales plásticos se han ido imponiendo sobre el resto debido fundamentalmente a:

- Su gran ligereza
- Proporcionan una pérdida de carga muy pequeña, debido a su lisura interior.
- Tienen un buen comportamiento frente a las presiones usuales en las instalaciones de edificios.
- Gran resistencia a los agentes químicos.
- Buen aspecto y acabado.
- Se pueden fabricar con pigmentos de diferentes colores, evitando tener que pintarlas posteriormente.

Por las características anteriormente mencionadas, la instalación de abastecimiento de Agua Fría se diseña con tubos de Polietileno (PE) (Norma UNE EN 12201: 2003). Este tipo de tubería es más resistente al calor ya que su punto crítico es de 87 °C.

4.9 Descripción de la red de ACS.

En la instalación de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las redes de agua fría. En los edificios como es el caso del presente proyecto, en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de los aparatos sanitarios, tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15m. En este proyecto es necesario como ya se ha mencionado anteriormente.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
- En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

Las redes de retorno del sistema de ACS discurren paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

El aislamiento de las redes de tuberías debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

4.9.1 Regulación y control

En la instalación de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la distribución. En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación.

4.9.2 Protección contra retornos

Condiciones generales de la instalación de suministro: La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales. No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Puntos de consumo de alimentación directa. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Depósitos cerrados. En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmosfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

Derivaciones de uso colectivo. Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo y una purga de control. Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio.

Grupos motobomba. Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red. Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete. En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete

Separaciones respecto de otras instalaciones. El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de

4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente. Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Señalización. Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

4.10 Método de dimensionado de Agua Fría

4.10.1- Dimensionado de las redes de distribución.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

4.10.2 Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1 del CTE-DBHS-4.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - a) Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - b) Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

4.10.3 Comprobación de la presión.

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en la tabla 2.1 del CTE-DB-HS-4. Y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

4.10.4 Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionaran conforme a lo que se establece en la tabla 4.2 del CTE-DB-HS-4. En el resto, se tomaran en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionara en consecuencia.

4.11 Método de dimensionado de la red de ACS

4.11.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

4.11.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

Para determinar el caudal que circula por el circuito de retorno, se estimará que el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en este caso. En cualquier caso no se recircularán menos de 250l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema para poder efectuar un adecuado equilibrio hidráulico.

4.11.3 Cálculo del Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones se dimensionara de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

4.11.4 Cálculo de dilatadores

En los materiales metálicos se podrá aplicar lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

- Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación.
- Dimensionado de los contadores.

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuara, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

4.12 Mantenimiento de la Instalación

4.12.1 Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio mas de 6 meses, se

cerrara su conexión y se procederá a su vaciado. Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

4.12.2 Nueva puesta en servicio

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente.

Para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire

A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavaran las conducciones, una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobara la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

4.12.3 Mantenimiento de las instalaciones

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situaran en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios. En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se consideraran que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

4.13 Cálculo de la Instalación

Datos de partida para la instalación de Abastecimiento de Agua Fría y Agua Caliente Sanitaria

Edificio destinado a pública concurrencia con aseos públicos y zona de cocina de cafetería. zonas comunes de planta primera, planta baja y planta sótano

- Altura de la planta baja 3.5m.
- Planta primera 3.m.
- Contador en Planta baja+
- Material utilizado en Acometida y Contador: Tuberías de acero galvanizado
- Material de las derivaciones e instalaciones individuales: Tubos de Polibutileno (PB)
- Presión de la red: 47 m.c.a

4.13.1- Necesidad de grupos de presión.

El cálculo de los grupos de presión se realizara mediante la siguiente expresión: $P \geq 1,2 \times H + Pr$, donde:

P – es el caudal suministrado por la compañía de agua. En nuestro caso es de 47 m.c.a.
H – la altura geométrica de cada planta, 3,145 m.

Pr –Es la presión residual del aparato más desfavorable (adoptamos 10m.c.a. según CTE) Fijamos la planta más desfavorable como la planta primera (en cubierta) en la cual la altura es de 15,75m y sustituyendo tenemos

47 m.c.a (1,2*15,75)+10 = 28,87 m.c. a. No es necesario grupo de presión

4.13.2 Necesidad de válvulas reductoras

Local	Aparato sanitario	N grifos	Caudal (l/s)	Total (l/s)
Centro multidisciplinar en Tabarca	Fregadero	1	0.30	0.30
	Lavavajillas	1	0.25	0.25
	Lavabo	12	0.10	1.20
	Inodoro	18	1.25	22.50
	Grifos exentos	5	0.2	1.00
			TOTAL	25.25

A continuación se calcula el caudal punta, Para ello, en primer lugar se calcula el caudal punta en una unidad habitacional aplicando coeficiente de simultaneidad, de tal manera que:

$$QP_{uh} = Q_{UH} \cdot k_p, \text{ donde}$$

k_p = coeficiente de simultaneidad =

Por tanto, $k_p = 0,35$

$$QP_{uh} = 0,48 \text{ l/s}$$

$$QP_{uh} = Q_{UH} \cdot k_{uh},$$

donde,

La presión de trabajo debe estar comprendida entre 35 y 45 m.c.a., en el caso de que en algún punto la presión de trabajo supere esos valores, será necesario utilizar válvulas reductoras de presión.

En este edificio el punto más desfavorable es la planta baja, por tanto: $PPB = P_{red} - H = 47 - 2,4 = 44,6$ m.c.a. No se necesitan válvulas reductoras

Cálculo del caudal punta del edificio y diámetro de la acometida

En primer lugar debemos de calcular los cuartos húmedos del edificio por medio de la tabla 2.1 del HS4 del CTE que nos indica el caudal mínimo instantáneo de cada uno de los aparatos sanitarios, y de esta manera podemos deducir el caudal de cada cuarto húmedo del edificio. TOTAL 4,9

También es posible aplicar simultaneidad en el club de remo, considerándolo una oficina con 10 grifos, por tanto con un coeficiente de simultaneidad de 0,38 y un caudal de 1,9 l/s.

Así el caudal total de la instalación será:

- aplicando simultaneidad:

$$Q_T = Q_{uh} + Q_{CIC} + Q_i + Q_{ZC} = 1,47 + 1,9 + 0,9 + 0,5 = 4,77 \text{ l/s}$$

Sabiendo por la normativa que las velocidades en cada tramo deben ser:

TRAMO	VELOCIDAD
Distribuidores y acometidas	2-3
m/s montantes	1 m/s
Derivaciones	0.6 – 0.8 m/s

Y que en tuberías metálicas la velocidad debe estar siempre entre 0,5 y 2 m/s y en tubería termoplásticas entre 0,5 y 3 m/s.

Además, haciendo uso del ábaco y del Método de las longitudes equivalentes, calculamos:

La presión necesaria en el punto más desfavorable es de 32 mca, inferior a los 26.3 m.c.a. disponibles, por tanto, las instalación calculada cumple con la normativa establecida.

4.14 Energía solar térmica

4.14.1 Descripción de la instalación solar

La instalación se proyecta mediante conjunto de colectores solares planos de baja temperatura de operación (inferiores a 80°C), intercambiador, depósito de acumulación centralizado de producción solar, circuito hidráulico de distribución y retorno, y apoyo mediante caldera centralizada. La instalación de colectores solares se proyecta implantarla en la cubierta no transitable del edificio, sobre los lucernarios, quedando así protegida de posibles manipulaciones de personal no autorizado y pudiendo acceder al área de la instalación únicamente el personal autorizado.

Se contempla el diseño de las estructuras mecánicas de soporte a los colectores, elementos estandarizados en la industria del sector; en cualquier caso han cumplir la norma UNE ENV 91-2-3 y la UNE ENV 91-2-4, respecto a la carga de viento y nieve, así como deben permitir las dilataciones y retracciones térmicas de los colectores y circuito hidráulico sin transmitirles tensión ni carga alguna.

El campo de colectores, se dispone orientados a sureste, con azimut -30°, y con una inclinación del plano captador de 45°. Se disponen en dos filas separadas 3,25 cm.

Los colectores a instalar se conectaran en paralelo, con retorno invertido; el circulador proporcionara el caudal y presión para hacer efectivo la circulación forzada para obtener el flujo de cálculo (ganancias) y vencer la perdida de carga. Para la producción del ACS, se proyecta efectuar el intercambio de calor del primario al secundario mediante un intercambiador de placas; el agua potable así caldeada se almacenará en un acumulador calorifugado con capacidad igual a la demanda calculada.

El circuito secundario debe ser totalmente independiente de modo que el diseño y en ejecución se impida cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos, el del primario (colectores) y el ACS preparada del secundario.

La instalación de los colectores solares se proyecta con circulación forzada mediante circulador (electrobomba) en el circuito primario. En el circuito secundario, para garantizar la recirculación de retorno al acumulador de apoyo, se proyecta también la disposición de un circulador.

Dado que el fluido en el primario sobrepasará fácilmente los 60°C, y que en el secundario se proyecta para permitir que el agua caliente sanitaria alcance hasta una temperatura de 60°C, debiendo soportar incrementos puntuales de hasta 70°C, se proscribire el uso de tuberías de acero galvanizado en toda la instalación. Así mismo, obligatoriamente se prevé el total calorifugado de todo el tendido de tuberías, válvulas, accesorios y acumuladores. Dado el cambio de temperaturas que se producen en estas instalaciones, tanto en el circuito hidráulico primario, colectores, como el secundario, estarán protegidos con la instalación de vasos de expansión cerrados.

Todo el circuito hidráulico se realizara en polietileno, las válvulas de corte y las de regulación, purgadores y otros accesorios serán de cobre, latón o bronce; no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado. Se deberá instalar manguitos electrolíticos entre los elementos de diferentes metales para evitar el par galvánico.

4.14.2 Selección del captador

Es el elemento fundamental en la instalación solar, para su funcionamiento y eficiencia térmica, y desde el punto de vista económico ya que, según el tipo y naturaleza de la instalación, puede alcanzar al 60% del coste total.

Para la elección del captador solar plano se han tenido en cuenta sus características de durabilidad y rendimiento, según el documento de ensayos de homologación establecido por el CTE. En el citado documento se deberá constar el resto de parámetros del colector solar plano de baja temperatura.

El colector seleccionado, además del buen rendimiento energético, debe ser de fácil mantenimiento para que su eficiencia se mantenga durante el tiempo de vida de la instalación. Su durabilidad en este tipo de instalaciones, no debe ser inferior a 20 años.

En cuanto a los componentes del colector, se indica que su cubierta transparente debe ser de vidrio, preferentemente templado, de bajo contenido en hierro y de espesor no inferior a 3 mm; la carcasa o chasis debe permitir que se elimine fácilmente la posible existencia de agua de condensación en el interior del captador, ya que podría degradar el aislamiento y corroer el absorbedor.

4.14.3 Acumulador

Lo habitual es almacenar la energía en depósitos especialmente diseñados. Dependiendo de las características técnicas del depósito de almacenamiento y los materiales utilizados en su fabricación, podemos almacenar las calorías obtenidas durante mas o menos tiempo, suele ser entre dos o tres horas hasta dos días.

Almacenar energía mediante agua caliente tiene innumerables ventajas. Es barata, fácil de manejar, tiene una alta capacidad calorífica y al mismo tiempo el elemento de consumo para el caso de A.C.S. El material con el que se elaborará el depósito acumulador será en acero inoxidable. La temperatura de almacenamiento no debe superar los 70° C. En cuanto a la forma, suele ser cilíndrica, por su facilidad de construcción. La dimensión vertical debe ser mayor que la horizontal, en una proporción de dos veces el alto por una de diámetro, ya que de esta manera se favorece el fenómeno de la estratificación en el interior del acumulador

Además el acumulador se recubre interiormente para disminuir las pérdidas caloríficas con el fin de incrementar la durabilidad.

Existen diferentes tipos de acumuladores, teniendo muchos de ellos en su interior otro de los elementos importantes de la instalación como es el intercambiador, para lo cual hay que tener en cuenta las superficies de intercambio mínimas que se verán a la hora del diseño del intercambiador.

El dimensionamiento del volumen de acumulación se realizará considerando que debe de abastecer la carga de consumo diario como mínimo. Además como criterio de diseño para aprovechar al máximo la energía captada y evitar la pérdida de la estratificación por temperatura en los depósitos, la situación de las tomas para las diferentes conexiones serán las establecidas a continuación:

- La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al acumulador se realizará, preferentemente, a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo.
- La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores solares se realizará por la parte inferior de éste.
- En caso de una sola aplicación, la alimentación de agua de retorno de consumo al depósito se realizará por la parte inferior. La extracción de agua caliente del depósito se realizará por la parte superior.

4.14.4 Intercambiador de calor

La función del sistema de intercambio es que la transmisión de calor entre el circuito primario y el circuito secundario se realice de forma íntegra, evitando que haya el menor número de pérdidas posibles. Por eso, se produce un intercambio de calor en una instalación solar cuando se quieren tener dos circuitos independientes.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria en las cuales no se desea que el agua sanitaria pase por los colectores para evitar riesgos de helada, incrustaciones en los colectores y corrosión del circuito.
- Instalaciones de calefacción con almacenamiento térmico por agua caliente en las cuales se quiere limitar la cantidad de anticongelante a añadir, gracias a un circuito primario de volumen reducido.
- Cualquier intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no debería reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores. Si en una instalación a medida sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no debería ser menor que 40 W/m².K.

4.14.5 Dimensionado básico de la instalación

- El dimensionado básico del sistema se refiere a la selección de la superficie de captadores solares. El dimensionado se debe realizar de forma que en ningún mes del año, la energía producida por la instalación solar supere el 110% de la demanda de consumo y no más de tres meses seguidos el 100% como hemos mencionado en apartados anteriores.
-
- El concepto de energía solar aportada por año y su cálculo nunca podrá considerarse más de un 100% de aporte solar en un determinado mes.
-
- Contribución solar mínima anual para ACS según el Código técnico de la Edificación CTE-DB-HE-4. En el caso de A.C.S. se debe tener en cuenta que el sistema solar se debe diseñar y calcular en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (Captadores solares), por lo tanto se debe prever una acumulación acorde con la

demanda y el aporte, al no ser ésta simultánea con la generación.

- Para esta aplicación el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:
-
- $50 < V/A < 180$
- Donde:
- A – es el área de los captadores en m².
- V – es el volumen del depósito el cual corresponderá como mínimo con la carga de consumo diario.
- Para obtener el volumen del depósito es necesario calcular previamente la carga de consumo diario. En nuestro caso, según el Código Técnico, obtenemos

Carga de consumo en el CIC: 2.610 l/día

Para edificios administrativos se establece una carga de consumo de 3 l/día · persona. La ocupación de personas del se obtiene del Código Técnico de la Edificación DB-SI, realizando una zonificación por usos como sigue:

- Cafetería: 48 personas

La ocupación de personas en cafeterías es de 1.2 m²/persona Teniendo en cuenta que la superficie es de 57.62 m² la ocupación será de 48 personas

- Centro multidisciplinar: 370 personas

La ocupación de personas en zonas de Club social es de entre 4 y 5 m²/persona por lo que si la superficie destinada a zonas es de 1820 m² la ocupación será de 370 personas.

- Contribución solar mínima: 50%

Además, volviendo a la fórmula inicial, tenemos que la superficie total de captadores debe estar entre los 5,60 m y los 24,20 m . Sabiendo que cada captador tiene una superficie de captación de unos 4,50 m , será necesario disponer entre 2 y 5 captadores.

4.14.6 Cálculo de las pérdidas por inclinación y orientación de los captadores

Se determinan los límites en la orientación e inclinación de los módulos de captadores de acuerdo a las pérdidas máximas permisibles. Las pérdidas por este concepto se calcularán en función de:

- El ángulo de inclinación β definido como el ángulo que forma la superficie de los módulos con el plano horizontal. En nuestro caso su valor es 45°.
- El ángulo de acimut λ , ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del módulo y el meridiano del lugar. En este caso adoptaremos un valor de -30° ya que los colectores están orientados a sureste.

Una vez que se determinada el ángulo del acimut del captador, se calculan los límites de inclinación aceptables de acuerdo a las pérdidas máximas respecto a la inclinación óptima válida, en nuestro caso

de 37,6° (Latitud de Murcia) de la siguiente forma:

Para el caso general, las pérdidas máximas por este concepto son del 10% para superposición del 20% y para integración arquitectónica del 40%. Los puntos de intersección del límite de pérdidas con la recta de acimut nos proporcionan los valores de inclinación máxima y mínima.

5.14.7 Cálculo de las pérdidas de radiación solar por sombras

El cálculo de las pérdidas de radiación solar se realiza mediante un procedimiento bastante complicado. Dicho procedimiento consiste en realizar un estudio de los perfiles de obstáculos que afectan de alguna manera a la superficie, de acuerdo a las trayectorias del sol. Se procede de la siguiente manera:

Situar y localizar mediante coordenadas los principales obstáculos que afecten a la superficie. Para ello, será necesaria la lectura mediante un teodolito, de acimut (ángulo de desviación con respecto a la dirección sur) y de la elevación (ángulo de inclinación con respecto a al plano horizontal)

Con esto se obtiene que los paneles que se encuentre ubicados en filas deberán estar separados una distancia mínima de 3,25 m. para que no se hagan sombra unos a otros

4.14.8 Ubicación de los paneles solares

Los paneles solares se ubicarán en la cubierta del edificio teniendo, por tanto la misma orientación que este, orientación Sur- sureste y una inclinación de 45° sobre la horizontal.

4.14.9 Fracción solar mínima.

La fracción solar mínima según establece el CTE es definida como la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual obtenidos a partir de los valores mensuales.

Debemos tener en cuenta la contribución solar mínima respecto a la ciudad donde se encuentra el edificio, en este caso es Murcia.

Por tanto, la ocupación de personas en el resto del edificio es de 418 personas y el consumo de 1570 l/día.

Del mapa de zonas climáticas del España podemos ver que Murcia se encuentra situada en la zona IV y puesto que el consumo del edificio es de 1570 l/día se encuentra comprendido entre 50 y 5000 l/día, por tanto la fracción mínima solar es de 50%.

Además se tiene en cuenta con respecto a la fracción solar, cuando se calcule para cada mes, las dos siguientes normas que establece el CTE en su apartado HE 4:

- En ningún mes podrá superar el 110% de la demanda de ACS.
- No se podrá superar el 100% de la demanda de ACS durante tres meses consecutivos

5 SANEAMIENTO DE AGUA

La nueva normativa que hace referencia explícita a las instalaciones de Evacuación y Saneamiento y que se tiene en cuenta a la hora de diseñar dicha instalación es el CTE- DB-HS (Salubridad), en el que se establece el ámbito de aplicación de la normativa, caracterización y cuantificación del nivel de exigencia de la instalación, el diseño y las partes de las que consta la instalación, dimensionado y el modo de llevar a cabo la implantación de dicha instalación.

Para el dimensionado de la instalación de evacuación y saneamiento del CIC, y según la nueva normativa del Código Técnico, se aplica un procedimiento de dimensionado para un sistema semi-separativo, es decir, se dimensiona la red de bajantes de aguas residuales por un lado y la red de bajantes de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, sin embargo, la red de colectores se dimensiona de forma conjunta.

La instalación de Evacuación y Saneamiento cuenta con una serie de características y recomendaciones para el correcto funcionamiento y ejecución de la misma:

En primer lugar se dispondrán cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación se diseñan de forma que describan el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que satisfacen la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Se evitará por completo la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías serán los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras

Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual se disponen alojadas en huecos registrables. La instalación se utilizará únicamente para la evacuación de las aguas residuales y aguas pluviales.

Los colectores del edificio van a desaguar preferentemente por gravedad a la arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Se dispone antes del pozo de registro general y después de la arqueta general sifónica del edificio, una válvula antirretorno para evitar que el agua retroceda hacia el interior del mismo y por la entrada en carga de la tubería de alcantarillado en caso de inundación, lluvia intensa, colapso, atasco etc.

5.1 Dimensionado de la red de aguas residuales.

La red de evacuación de aguas residuales, nace como una necesidad complementaria a la red de agua fría, ya que después de introducir agua en el edificio, es necesario sacarla. Se comienza con la designación de las Unidades de Descarga (UD) a cada tipo de aparato sanitario y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes, según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación CTE-DB-HS 5 Evacuación de Aguas - tabla 4.1

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con sistema	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con sistema	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con sistema	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

- Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.
- El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

5.1.1- Designación de Unidades de Descarga.

Aparato	Unidades de descarga (UD)	Ø(mm)	Ø Comercial (mm)
Ducha	3	50	50
Inodoro con fluxor	10	100	110
Lavabo	2	40	40
Fregadero	2	40	40
Lavavajillas	6	50	50
Grifo aislado	2	40	40
	25		

5.1.2 Derivaciones o colectores entre aparatos sanitarios.

Las derivaciones tienen como función unir los diferentes desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes, el diámetro de las tuberías horizontales dependerán del número y tipo de aparatos sanitarios conectados a ellas. Teniendo en cuenta que tendrán una pendiente que favorecerá la evacuación del vertido. En la tabla 4.3 del CTE- DB-HS – 5 Evacuación de aguas se especifican los diámetros de las derivaciones se obtiene el diámetro de las derivaciones o colectores entre los aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

El número de puntos de recogida será el suficiente para que no haya desniveles mayores de 150mm y pendientes máximas del 0,5%, lo cual evitará una sobrecarga excesiva de la cubierta.

Distribución de bajantes de pluviales en cubierta

Aparato	Unidades de descarga (UD)	Pendiente	Ø(mm)	Ø Comercial (mm)
Ducha	3	2%	50	50
odoro con fluxor	10		100	110
Lavabo	2	2%	40	40
Fregadero	2	2%	40	40
Lavavajillas	6	2%	50	50
Grifo aislado	2	2%	40	40
Total	25			

TIPO DE APARATO	SUPERFICIE EN PROYECCIÓN HORIZONTAL (m ²)	Ø NOMINAL DE LA BAJANTE (mm)	Ø NOMINAL DEL CANALÓN (mm)
Bajante 1	75	63	125
Bajante 2	75	63	125
Bajante 3	100	63	125
Bajante 4	75	63	125

5.1.5 Red de Colectores enterrados

La red de colectores enterrados recoge el agua de todo el edificio. Es una red semi-separativa, con lo cual es en estos colectores donde se mezclan las aguas procedentes de las bajantes de pluviales y las procedentes de las bajantes de residuales. En este apartado se dimensiona la red de colectores enterrados junto con las arquetas enterradas y el diámetro de la acometida del edificio. En este caso, el diámetro mínimo de los colectores según el Código Técnico de la Edificación es de Ø125mm con pendiente del 2%.

5.1.3 Bajantes de aguas residuales.

La normativa indica que en el dimensionado de las bajantes debe realizarse de tal forma que no se rebase el límite de 250 Pa de variación de presión y para un caudal vertido tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería. Por ello, el diámetro de las bajantes residuales se obtiene de la tabla 4.4 del CTE-DB-HS-5 Evacuación de Aguas, como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en cada ramal que acomete a la bajante, en función del número de plantas.

5.1.4 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

En primer lugar se calcula el número de sumideros de recogida de aguas pluviales a través de la Tabla 4.6 CTE- DB-HS-5 (Evacuación de aguas), en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven:

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²



|Índice 06|

1. Datos generales de la estructura	112
2. Normas consideradas	112
3. Acciones consideradas	112
3.1 –Gravitatorias	112
3.2 –Viento	112
3.3 –Sismo	113
3.4 –Fuego	113
3.5 -Hipótesis de carga.....	113
3.6 -Listado de cargas.....	114
4. Estados límite	114
5. Situaciones de proyecto	114
5.1-Coeficientes parciales de seguridad.....	115
5.2-Combinaciones	117
6. Datos geométricos de grupos de plantas	126
7. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros	126
7.1Pilares_	126
7.2 Muros	126
8. Dimensiones, coef de empotramiento y coef de pandeo.....	127
9. Listado de paños.....	127
10. Materiales utilizados.....	127
10.1Hormigones	127
10.2Aceros por elemento y posición	127
12. Anexos	128
12.1 Estudio Geotécnico.....	128



1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Centro Multidisciplinar en Tabarca

Clave: El refugio del arte

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Categorías de uso

A. Zonas residenciales

C. Zonas de acceso al público

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Foriado 3	G1	1.0	1.0
Foriado 2	C	5.0	2.5
Planta baia	C	5.0	2.5
Cimentación	C	5.0	2.5

3.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.36	0.70	-0.34	0.14	0.70	-0.30

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Foriado 3	2.80	1.316	1.260
Foriado 2	2.45	1.149	1.100
Planta baia	1.81	0.851	0.815

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	50.00	20.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.05 -X:0.60

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento			
Planta	Viento +X (kN)	Viento -X (kN)	Viento Y (kN)
Foriado 3	120.862	-69.064	44.102
Foriado 2	211.092	-120.624	77.027
Planta baja	156.323	-89.327	57.042

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

3.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

3.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad alta

W : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

Fracción de sobrecarga de nieve

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ductilidad alta

a_b : $\frac{0.150}{g}$

K : $\frac{1.00}{}$

C : $\frac{1.20}{}$

W : $\frac{5.00}{\%}$

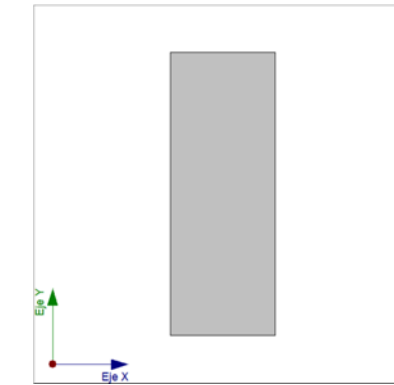
: $\frac{0.60}{}$

: $\frac{0.50}{}$

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

3.4.- Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (foriados v vigas)	Pilares v muros
Foriado 3	R 90	-	Mortero de veso	Mortero de veso
Foriado 2	R 90	-	Mortero de veso	Mortero de veso
Planta	R 90	-	Mortero de veso	Mortero de veso

Notas:
- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos

3.5.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso A) Sobrecarga (Uso C) Sobrecarga (Uso G1) Sobrecarga (Uso G2) Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+	
Adicionales	Referenci N 1	Naturalez Nieve

3.6.- Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m ³ Densidad sumerada 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 10.00 kN/m ²	-

3.7.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 3	Cargas muertas	Puntual	60.00	(-1.33,46.38)
	Cargas muertas	Puntual	60.00	(-1.24,-0.01)
	Cargas muertas	Puntual	52.00	(-0.02,-2.93)
	Cargas muertas	Puntual	52.00	(-0.07,49.73)
	Cargas muertas	Puntual	52.00	(-1.28,41.99)
	Cargas muertas	Puntual	52.00	(-1.28,37.48)
	Cargas muertas	Puntual	52.00	(-1.29,32.99)
	Cargas muertas	Puntual	52.00	(-1.25,4.60)
	Cargas muertas	Puntual	52.00	(-1.20,9.05)
	Cargas muertas	Puntual	52.00	(-1.20,13.56)
	Cargas muertas	Puntual	52.00	(-1.31,18.01)
	Cargas muertas	Puntual	70.00	(-1.20,22.52)
	Cargas muertas	Puntual	70.00	(-1.34,28.52)
	Cargas muertas	Puntual	70.00	(6.00,-2.98)
	Cargas muertas	Puntual	70.00	(11.98,-2.88)
	Cargas muertas	Puntual	70.00	(6.01,49.69)
	Cargas muertas	Puntual	70.00	(11.97,49.66)
Cargas muertas	Puntual	35.00	(18.05,49.71)	
Cargas muertas	Puntual	35.00	(18.09,-2.97)	

4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

5.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Situaciones persistentes o transitorias
- 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

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

- Situaciones sísmicas
- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- 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
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (p)

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (p)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ρ_n)	Acompañamiento (ρ_a)
Carra permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (p)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ρ_n)	Acompañamiento (ρ_a)
Carra permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (p)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ρ_n)	Acompañamiento (ρ_a)
Carra permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000

Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (p)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ρ_n)	Acompañamiento (ρ_a)
Carra permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (p)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ρ_n)	Acompañamiento (ρ_a)
Carra permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (p)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ρ_n)	Acompañamiento (ρ_a)
Carra permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (p)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (p _n)	Acompañamiento (p _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (p)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (p _n)	Acompañamiento (p _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (p)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (p _n)	Acompañamiento (p _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (p)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (p _n)	Acompañamiento (p _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (p)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (p _n)	Acompañamiento (p _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (p)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (p _n)	Acompañamiento (p _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

5.2.- Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
- CM Cargas muertas
- Qa (A) Sobrecarga (Uso A. Zonas residenciales)
- Qa (C) Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
- Qa (G1) Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
- Qa (G2) Sobrecarga (Uso G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento)
- V(+X exc.+) Viento +X exc.+
- V(+X exc.-) Viento +X exc.-
- V(-X exc.+) Viento -X exc.+
- V(-X exc.-) Viento -X exc.-
- V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
- V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
- V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
- V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-
- N 1 N 1
- SX Sismo X
- SY Sismo Y

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
1	1.000	1.000															
2	1.350	1.350															
3	1.000	1.000	1.500														
4	1.350	1.350	1.500														
5	1.000	1.000		1.500													
6	1.350	1.350		1.500													
7	1.000	1.000	1.050	1.500													
8	1.350	1.350	1.050	1.500													
9	1.000	1.000	1.500	1.050													
10	1.350	1.350	1.500	1.050													
11	1.000	1.000				1.500											
12	1.350	1.350				1.500											

13	1.000	1.000	1.050				1.500										
14	1.350	1.350	1.050				1.500										
15	1.000	1.000		1.050			1.500										
16	1.350	1.350		1.050			1.500										
17	1.000	1.000	1.050				1.500										
18	1.350	1.350	1.050	1.050			1.500										
19	1.000	1.000						1.500									
20	1.350	1.350						1.500									
21	1.000	1.000	1.050					1.500									
22	1.350	1.350	1.050					1.500									
23	1.000	1.000		1.050				1.500									
24	1.350	1.350		1.050				1.500									
25	1.000	1.000	1.050	1.050				1.500									
26	1.350	1.350	1.050	1.050				1.500									
27	1.000	1.000	1.500					0.900									
28	1.350	1.350	1.500					0.900									
29	1.000	1.000		1.500				0.900									
30	1.350	1.350		1.500				0.900									
31	1.000	1.000	1.050	1.500				0.900									
32	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900									
33	1.000	1.000	1.500	1.050				0.900									
34	1.350	1.350	1.500	1.050				0.900									
35	1.000	1.000					1.500	0.900									
36	1.350	1.350					1.500	0.900									
37	1.000	1.000	1.050				1.500	0.900									
38	1.350	1.350	1.050				1.500	0.900									
39	1.000	1.000		1.050			1.500	0.900									
40	1.350	1.350		1.050			1.500	0.900									
41	1.000	1.000	1.050	1.050			1.500	0.900									
42	1.350	1.350	1.050	1.050			1.500	0.900									
43	1.000	1.000							1.500								
44	1.350	1.350							1.500								
45	1.000	1.000	1.050						1.500								
46	1.350	1.350	1.050						1.500								
47	1.000	1.000		1.050					1.500								
48	1.350	1.350		1.050					1.500								
49	1.000	1.000	1.050	1.050					1.500								
50	1.350	1.350	1.050	1.050					1.500								
51	1.000	1.000	1.500						0.900								
52	1.350	1.350	1.500						0.900								
53	1.000	1.000		1.500					0.900								
54	1.350	1.350		1.500					0.900								
55	1.000	1.000	1.050	1.500					0.900								
56	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900								
57	1.000	1.000	1.500	1.050					0.900								
58	1.350	1.350	1.500	1.050					0.900								
59	1.000	1.000					1.500		0.900								
60	1.350	1.350					1.500		0.900								
61	1.000	1.000	1.050				1.500		0.900								
62	1.350	1.350	1.050				1.500		0.900								
63	1.000	1.000		1.050			1.500		0.900								
64	1.350	1.350		1.050			1.500		0.900								
65	1.000	1.000	1.050	1.050			1.500		0.900								
66	1.350	1.350	1.050	1.050			1.500		0.900								
67	1.000	1.000								1.500							
68	1.350	1.350								1.500							
69	1.000	1.000	1.050							1.500							
70	1.350	1.350	1.050							1.500							
71	1.000	1.000		1.050						1.500							
72	1.350	1.350		1.050						1.500							
73	1.000	1.000	1.050	1.050						1.500							
74	1.350	1.350	1.050	1.050						1.500							
75	1.000	1.000	1.500							0.900							
76	1.350	1.350	1.500							0.900							
77	1.000	1.000		1.500						0.900							
78	1.350	1.350		1.500						0.900							
79	1.000	1.000	1.050	1.500						0.900							
80	1.350	1.350	1.050	1.500						0.900							
81	1.000	1.000	1.500	1.050						0.900							
82	1.350	1.350	1.500	1.050						0.900							
83	1.000	1.000					1.500			0.900							
84	1.350	1.350					1.500			0.900							
85	1.000	1.000	1.050				1.500			0.900							
86	1.350	1.350	1.050				1.500			0.900							

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
1	1.000	1.000															
2	1.600	1.600															
3	1.000	1.000	1.600														
4	1.600	1.600	1.600														
5	1.000	1.000		1.600													
6	1.600	1.600		1.600													
7	1.000	1.000	1.120	1.600													
8	1.600	1.600	1.120	1.600													
9	1.000	1.000	1.600	1.120													
10	1.600	1.600	1.600	1.120													
11	1.000	1.000				1.600											
12	1.600	1.600				1.600											
13	1.000	1.000	1.120			1.600											
14	1.600	1.600	1.120			1.600											
15	1.000	1.000		1.120		1.600											
16	1.600	1.600		1.120		1.600											
17	1.000	1.000	1.120	1.120		1.600											
18	1.600	1.600	1.120	1.120		1.600											
19	1.000	1.000					1.600										
20	1.600	1.600					1.600										
21	1.000	1.000	1.120				1.600										
22	1.600	1.600	1.120				1.600										
23	1.000	1.000		1.120			1.600										
24	1.600	1.600		1.120			1.600										
25	1.000	1.000	1.120	1.120			1.600										
26	1.600	1.600	1.120	1.120			1.600										
27	1.000	1.000	1.600				0.960										
28	1.600	1.600	1.600				0.960										
29	1.000	1.000		1.600			0.960										
30	1.600	1.600		1.600			0.960										
31	1.000	1.000	1.120	1.600			0.960										
32	1.600	1.600	1.120	1.600			0.960										
33	1.000	1.000	1.600	1.120			0.960										
34	1.600	1.600	1.600	1.120			0.960										
35	1.000	1.000				1.600	0.960										
36	1.600	1.600				1.600	0.960										
37	1.000	1.000	1.120			1.600	0.960										
38	1.600	1.600	1.120			1.600	0.960										
39	1.000	1.000		1.120		1.600	0.960										
40	1.600	1.600		1.120		1.600	0.960										
41	1.000	1.000	1.120	1.120		1.600	0.960										
42	1.600	1.600	1.120	1.120		1.600	0.960										
43	1.000	1.000						1.600									
44	1.600	1.600						1.600									
45	1.000	1.000	1.120					1.600									
46	1.600	1.600	1.120					1.600									
47	1.000	1.000		1.120				1.600									
48	1.600	1.600		1.120				1.600									
49	1.000	1.000	1.120	1.120				1.600									
50	1.600	1.600	1.120	1.120				1.600									
51	1.000	1.000	1.600					0.960									
52	1.600	1.600	1.600					0.960									
53	1.000	1.000		1.600				0.960									
54	1.600	1.600		1.600				0.960									
55	1.000	1.000	1.120	1.600				0.960									
56	1.600	1.600	1.120	1.600				0.960									
57	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960									
58	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960									
59	1.000	1.000				1.600		0.960									
60	1.600	1.600				1.600		0.960									
61	1.000	1.000	1.120			1.600		0.960									
62	1.600	1.600	1.120			1.600		0.960									
63	1.000	1.000		1.120		1.600		0.960									
64	1.600	1.600		1.120		1.600		0.960									
65	1.000	1.000	1.120	1.120		1.600		0.960									
66	1.600	1.600	1.120	1.120		1.600		0.960									
67	1.000	1.000							1.600								
68	1.600	1.600							1.600								
69	1.000	1.000	1.120						1.600								

70	1.600	1.600	1.120														1.600
71	1.000	1.000		1.120													1.600
72	1.600	1.600		1.120													1.600
73	1.000	1.000	1.120	1.120													1.600
74	1.600	1.600	1.120	1.120													1.600
75	1.000	1.000	1.600														0.960
76	1.600	1.600	1.600														0.960
77	1.000	1.000		1.600													0.960
78	1.600	1.600		1.600													0.960
79	1.000	1.000	1.120	1.600													0.960
80	1.600	1.600	1.120	1.600													0.960
81	1.000	1.000	1.600	1.120													0.960
82	1.600	1.600	1.600	1.120													0.960
83	1.000	1.000									1.600						0.960
84	1.600	1.600									1.600						0.960
85	1.000	1.000	1.120								1.600						0.960
86	1.600	1.600	1.120								1.600						0.960
87	1.000	1.000		1.120							1.600						0.960
88	1.600	1.600		1.120							1.600						0.960
89	1.000	1.000	1.120	1.120							1.600						0.960
90	1.600	1.600	1.120	1.120							1.600						0.960
91	1.000	1.000														1.600	
92	1.600	1.600														1.600	
93	1.000	1.000	1.120													1.600	
94	1.600	1.600	1.120													1.600	
95	1.000	1.000		1.120												1.600	
96	1.600	1.600		1.120												1.600	
97	1.000	1.000	1.120	1.120												1.600	
98	1.600	1.600	1.120	1.120												1.600	
99	1.000	1.000	1.600													0.960	
100	1.600	1.600	1.600													0.960	
101	1.000	1.000		1.600												0.960	
102	1.600	1.600		1.600												0.960	
103	1.000	1.000	1.120	1.600												0.960	
104	1.600	1.600	1.120	1.600												0.960	
105	1.000	1.000	1.600	1.120												0.960	
106	1.600	1.600	1.600	1.120												0.960	
107	1.000	1.000									1.600					0.960	
108	1.600	1.600									1.600					0.960	
109	1.000	1.000	1.120								1.600					0.960	
110	1.600	1.600	1.120								1.600					0.960	
111	1.000	1.000		1.120							1.600					0.960	
112	1.600	1.600		1.120							1.600					0.960	
113	1.000	1.000	1.120	1.120							1						

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grup	Nombre del	Planta	Nombre	Altura	Cota
3	Foriado 3	3	Foriado 3	3.50	7.20
2	Foriado 2	2	Foriado 2	3.50	3.70
1	Planta baia	1	Planta baia	3.50	0.20
0	Cimentación				-3.30

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referenci	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(0.00, 0.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P2	(6.00, 0.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P3	(12.00, 0.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P4	(18.00, 0.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P5	(0.00, 4.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P6	(6.00, 4.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P7	(12.00, 4.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P8	(18.00, 4.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P9	(0.00, 9.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P10	(6.00, 9.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P11	(12.00, 9.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P12	(18.00, 9.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P13	(0.00, 13.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P14	(6.00, 13.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P15	(12.00, 13.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P16	(18.00, 13.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P17	(0.00, 18.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P18	(6.00, 18.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P19	(12.00, 18.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P20	(18.00, 18.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P21	(0.00, 22.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P22	(6.00, 22.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P23	(12.00, 22.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P24	(18.00, 22.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro

P25	(0.00, 28.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P26	(6.00, 28.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P27	(12.00, 28.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P28	(18.00, 28.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P29	(0.00, 33.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P30	(6.00, 33.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P31	(12.00, 33.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Mitad
P32	(18.00, 33.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Mitad superior
P33	(0.00, 37.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P34	(6.00, 37.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P35	(12.00, 37.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P36	(18.00, 37.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P37	(0.00, 42.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P38	(6.00, 42.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P39	(12.00, 42.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P40	(18.00, 42.00)	0-3	Sin vinculación	0.0	Centro
P41	(0.00, 46.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Mitad superior
P42	(6.00, 46.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Mitad superior
P43	(12.00, 46.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Mitad superior
P44	(18.00, 46.50)	0-3	Sin vinculación	0.0	Mitad superior

7.2.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referenci	Tipo muro	GI- GF	Vértices	Planta	Dimensiones
M4	Muro de hormigón	0-1	(-1.46, -3.11) (18.20, -	1	0.3+0=0.3
M1	Muro de hormigón	0-1	(18.20, -3.11) (18.20,	1	0.3+0=0.3

Zapata del muro

Referenci	Zapata del muro	
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.600 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.60 -Situaciones persistentes: 0.294 MPa -Situaciones accidentales: 0.441 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles

M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.600 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.60 -Situaciones persistentes: 0.294 MPa -Situaciones accidentales: 0.441 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
----	---	----------------------

8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	40x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P31						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de		Coeficiente de		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	200x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	200x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	200x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P32						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de		Coeficiente de		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	30x200	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x200	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x200	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

9.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
Forjado PFG	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: Cerámica Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.106 m ³ /m ² Peso propio: 3.166 kN/m ²

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	60	100000.00	0.294	0.441

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	ϕ _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-35	35	1.30 a 1.50	Caliza - Normal	20	26801

10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	ϕ _s
Todos	B 500 SD	500	1.00 a 1.15

10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico	Módulo de elasticidad
Acero conformado	S355	355	210
Acero laminado	S355	355	210

11 Anexos

11.1 Estudio Geotécnico

El estudio geotécnico escogido como referencia fue en un terreno en la isla de Tabarca.

Los trabajos en el estudio geotécnico tienen por objeto conocer la naturaleza y características geotécnicas del terreno para delimitar el tipo y condiciones de cimentación más convenientes de acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación realizada.

Según el Código técnico de la Edificación CTE-DB-SE-C (tabla 3.1 y 3.2), este proyecto se puede encuadrar en:

Edificación TIPO C2: Construcciones entre 4 y 10 plantas
 Terreno TIPO T1 (Terrenos favorables)
 Zonificación Geotécnica: sector suroccidental de la zona Bética

Ensayos realizados:

Se realiza los siguientes ensayos de campo:

ENSAYO	TIPO	PROFUNDIDAD
S-1	Sondeo	6,0 m
P-1	D.P.S.H.	1,4 m
P-2	D.P.S.H.	1,4 m

Se realizan los siguientes ensayos de laboratorio

ENSAYO	NORMA
Humedad natural	UNE 103300:1993
Densidad húmeda y seca	UNE 103301:1994
Granulometría por tamizado	UNE 103101:1995
Límite líquido	UNE 103103:1994
Límite plástico	UNE 103104:1993
Sulfatos solubles en agua	UNE 103201:1996

Resultados de los ensayos:

NIVEL I: formado por arcillas arenosas con gravas hasta 2,4 m. de profundidad

NIVEL II: formado por arenas y gravas hasta la finalización del sondeo a 6,0 m. de profundidad.

NIVEL FREÁTICO: En el sondeo realizado no se detecta la presencia de nivel freático a lo largo de la profundidad alcanzada por el mismo.

Los ensayos S.P.T. realizados obtienen valores de $N_{30} = 21$ y rechazo, y los ensayos de penetración dinámica obtienen rechazo a 1,4 m. de profundidad. Todo ello indica una compacidad media a elevada.

El porcentaje de gravas es mayoritario (54%), seguido por arenas (33,9%) y finos (12,1%) y la plasticidad es baja (3,3%), la densidad húmeda es de $1,88 \text{ gr/cm}^3$ y la densidad seca es $1,82 \text{ gr/cm}^3$

El contenido en sulfatos es de 53 mg/kg lo que indica un ambiente NO AGRESIVO al hormigón, según la instrucción EHE-08.

La presión vertical neta admisible es de 240 kPa.

El coeficiente de balasto es de $70-90 \text{ MN/m}^3$

La aceleración sísmica en Tabarca es de 0,15g



|Índice 07|

1.Pliego de cláusulas administrativas.....	131
1.1-Disposiciones Generales.....	131
1.1.1Disposiciones de Carácter General-.....	131
1.1.2-Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	133
1.1.3-Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	135
1.2-Disposiciones Facultativas.....	135
1.2.1. - Definición y atribuciones de los agentes de la edificación.....	136
1.2.2-Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97.....	137
1.2.3 Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/99 (L.O.E.).....	137
1.2.5 La dirección facultativa.....	138
1.2.6- Visitas facultativas.....	138
1.2.7-Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	141
1.3-Disposiciones Económicas.....	142
1.3.1-Definición.....	142
1.3.2-Contrato de obra.....	142
1.3.3-Criterio General.....	142
1.3.4-Fianzas.....	142
1.3.5-De los precios.....	143
1.3.6-Obras por administración.....	144
1.3.7- Valoración y abono de los trabajos.....	145
1.3.9.-Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	146
1.3.10- Retenciones en concepto de garantía.....	146
1.3.11- Plazos de ejecución: Planning de obra.....	146
1.3.12- Liquidación económica de las obras.....	146
1.3.13- Liquidación final de la obra.....	147
2. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.....	147
2.1-Prescripciones sobre los materiales.....	147
2.2-Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	148
2.3-Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	149
2.3Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	149



Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.

Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.

Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.

-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.
- 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:

- 3.1 La comunicación de la adjudicación.
- 3.2 La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- 3.3 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, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y 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, en virtud del Real Decreto 1627/97, 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 o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la 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:

1. La muerte o incapacitación del Contratista.
2. La quiebra del Contratista.
3. Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. 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 Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente u desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos 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 tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
4. Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
5. El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de intereses de las obras.

6. El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
7. El abandono de la obra sin causas justificadas.
8. 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 suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

-1.1.1.11- 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 haber 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.

-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 anejas.

-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.

-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- Prorroga 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 eximente 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 L.O.E., 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 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 preceptúe 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 destinen.

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 o Propiedad a cuenta de 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 atenderá, 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 anejas

-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:

1. Las partes que intervienen.
2. La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
3. El coste final de la ejecución material de la obra.
4. 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.
5. 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 establecidos en la L.O.E., 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 o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, 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, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. 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 de la Propiedad 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 y atribuciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

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 L.O.E. 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 L.O.E.

-1.2.1.2- El Projectista

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 el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista 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 Arquitecto, 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 según Ley 38/99 (L.O.E.)

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

-1.2.3- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97

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

-1.2.4- La Dirección Facultativa

En correspondencia con la L.O.E., 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.

-1.2.5- 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.

-1.2.6- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

-1.2.6.1- 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 registrarán 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 R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Promotor no podrá dar orden de inicio de las obras hasta que el Contratista haya redactado su Plan de Seguridad y, además, éste haya sido aprobado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de la obra, dejando constancia expresa en el Acta de Aprobación realizada al efecto.

Efectuar el denominado Aviso Previo a la autoridad laboral competente, haciendo constar los datos de la obra, redactándolo de acuerdo a lo especificado en el Anexo III del RD 1627/97. Copia del mismo deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándolo si fuese necesario.

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.

-1.2.6.2- 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 Arquitecto 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 Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad. 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 Arquitecto 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.

-1.2.6.3- 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.

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 artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

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 Arquitecto 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 éstos 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 Arquitecto Técnico o Aparejador, 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 puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador 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 Arquitectos 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 el Artículo 19 de la 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).

-1.2.6.4- El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes 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 Ordenes 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, conlleven 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 intervinientes; 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 Arquitecto 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 Arquitectos 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.

-1.2.6.5- El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE 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 Arquitecto o Arquitectos 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 Ordenes 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 Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su 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 Arquitectos 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 intervinientes, 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 Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara 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.

-1.2.6.6- 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 las obras.

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.

-1.2.6.7- 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.

-1.2.6.8- 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 cuenta.

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.

-1.2.7- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la 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 facilitado 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.

-1.2.7.1- 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 cuenta.

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

-1.3.1- 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.

-1.3.2- 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:

1. Documentos a aportar por el Contratista.
2. Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras. Determinación de los gastos de enganches y consumos.
3. Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
4. Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
5. Presupuesto del Contratista.
6. Revisión de precios (en su caso).
7. Forma de pago: Certificaciones.
8. Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
9. Plazos de ejecución: Planning.
10. Retraso de la obra: Penalizaciones.
11. Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
12. 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.

-1.3.3- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), 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.

-1.3.4- Fianzas

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

-1.3.4.1- 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.

-1.3.4.2- 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.

-1.3.4.3- 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.

-1.3.5- De los precios

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.

-1.3.5.1- 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.

-1.3.5.2- Precio unitario

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

1. 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.
2. 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.

3. 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, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) 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:

1. La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
2. 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.
3. 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.
4. 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:

1. El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
2. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
3. Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
4. Montaje, comprobación y puesta a punto.

5. Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
6. 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.

-1.3.5.3- 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.

-1.3.5.4- 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.

-1.3.5.5- 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.

-1.3.5.6- 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.

-1.3.5.7- 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.

-1.3.5.8- 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.

-1.3.6- 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.

-1.3.7- Valoración y abono de los trabajos

-1.3.7.1- 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 la propiedad 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.

-1.3.7.2- 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.

-1.3.7.3- 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.

-1.3.7.4- 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.

-1.3.7.5- 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 la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

-1.3.7.6- 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.

-1.3.8- Indemnizaciones Mutuas

-1.3.8.1- 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.

-1.3.8.2- Demora de los pagos por parte del Promotor

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

-1.3.9- Varios

-1.3.9.1- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

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

-1.3.9.2- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

-1.3.9.3- 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.

-1.3.9.4- 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.

-1.3.9.5- 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.

-1.3.9.6- 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.

-1.3.10- 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 PERIODO 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.

-1.3.11- 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.

-1.3.12- 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.

-1.3.13- 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.

[2]. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

-2.1- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.
- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

-2.2- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican en este apartado, en el caso de que existan, las compatibilidades o incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

En este apartado se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMAS DE APLICACIÓN.

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de Ejecución de la Obra, habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto.

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

Se subdivide en cuatro subapartados, que reflejan los cuatro momentos en los que se deben realizar las comprobaciones del proceso de ejecución y verificar el cumplimiento de unos parámetros de rechazo, ensayos o pruebas de servicio, recogidas en diferentes normas, para poder decidir la adecuación del elemento a la característica mencionada, y así conseguir la calidad prevista en el elemento constructivo.

CONDICIONES PREVIAS.

Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución de cada unidad de obra, se realizarán una serie de comprobaciones sobre el estado de las unidades de obra, realizadas previamente, y que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra. Además, en algunos casos, será necesario la presentación al Director de Ejecución de la Obra, de una serie de documentos por parte del Contratista, para poder éste iniciar las obras.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, sólo se dará por aceptada la unidad de obra en caso de no estar programado ningún ensayo o prueba de servicio.

ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO.

En este subapartado se recogen, en caso de tener que realizarse, los ensayos o pruebas de servicio a efectuar para la aceptación final de la unidad de obra. Se procederá a su realización, a cargo del Contratista, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con la normativa. En caso afirmativo, se procederá a la aceptación final de la unidad de obra.

Si los resultados de la prueba de servicio no son conformes, el Director de Ejecución de la Obra, dará las órdenes oportunas de reparación, o en su caso, de demolición. Subsana la deficiencia, se procederá de nuevo, hasta la aceptación final de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Este subapartado hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse cada unidad de obra, una vez aceptada, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades y quede garantizado su buen funcionamiento.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo,

recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar esta unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia. De entre todas ellas se enumeran las que se consideran básicas.

GARANTÍAS DE CALIDAD.

En algunas unidades de obra será obligatorio presentar al Director de Ejecución de Obra, por parte del Contratista, una serie de documentos que garantizan la calidad de la unidad de obra.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse, en su caso, se realizará de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesario así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectad tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proce de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES.

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas. ESTRUCTURAS (FORJADOS).

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de sus superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS).

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones. FACHADAS Y PARTICIONES.

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, Lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie correspondiente al desarrollo de las mochetas del interior del hueco.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES.

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO).

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

-2.3- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que pueda establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.





|Índice 08|

1.Relación de Riesgos Laborales	153
2.Medidas Técnicas de Prevención y Protecciones	153
2.1.Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras	153
2.2.Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales	153
2.3Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales	157
2.4Protecciones técnicas	160
3.Otras Actividades	160
4.Medidas específicas para riesgos especiales	160
5.Previsión para trabajos posteriores a la finalización de las obras	160
6.Relación de Normativa de Obligado Cumplimiento:	161

1. Relación de Riesgos Laborales.

A continuación, se establece una relación de los riesgos laborales posibles de la obra proyectada, tanto los que deban ser evitados como los que no se puedan eliminar, que serán objeto de precaución específica.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.
- Choque sobre objetos inmóviles.
- Choque contra objetos móviles.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Accidentes causados por seres vivos.

2. Medidas Técnicas de Prevención y Protecciones.

Al objeto de establecer la prevención y la implantación de las medidas técnicas necesarias para evitar los riesgos, se deberán aplicar una serie de medidas de aplicación a la totalidad de la obra.

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras.

2.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en el presente apartado se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. Ámbito de aplicación:

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

2. Estabilidad y solidez:

a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos, y en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente, sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

3. Instalaciones de suministro y reparto de energía:

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

b) En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

c) Las instalaciones deberán realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

d) En la realización de la obra y en la elección del material y de los dispositivos de protección se deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

4. Vías y salidas de emergencia:

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

5. Detección y lucha contra incendios:

a) Se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

6. Ventilación:

a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

7. Exposición a riesgos particulares:

a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo, etc.) sin la protección adecuada.

b) En caso de que algún trabajador deba penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar las medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo.

Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

8. Temperatura:

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

9. Iluminación:

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

b) Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

10. Puertas y portones:

a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos, deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso, y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

11. Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

12. Muelles y rampas de carga:

a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener, al menos, una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

13.- Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

14. Primeros auxilios:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Así mismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de materiales de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

15. Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc.), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en las adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias las duchas, deberán haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

e) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse la utilización por separado de los mismos.

16. Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso, y en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como una sala para comer y otra de esparcimiento.

e) Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

f) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

17 Mujeres embarazadas y madres lactantes: Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

18.- Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados y ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

19.- Disposiciones varias:

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable, y en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar comidas en condiciones de seguridad y salud.

2.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1.- Estabilidad y solidez:

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

2.- Puertas de emergencia:

a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que las necesite utilizar en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

3. Ventilación:

a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

4. Temperatura:

a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder con el uso específico de dichos locales.

b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

5. Suelos, paredes y techos de los locales:

a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

b) Las superficies de los suelos, las paredes y techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o estar bien separados de dichos puestos y vías para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

6. Ventanas y vanos de iluminación:

a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los no trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

7. Puertas y portones:

a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinará según el carácter y uso de los locales.

b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

c) Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deber protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

8. Vías de circulación:

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá ser claramente marca en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

9. Escaleras mecánicas y cintas rodantes:

Las escaleras mecánicas y cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular, deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

10. Dimensiones y volumen de aire de los locales:

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

2.3 Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Observación preliminar: Las obligaciones previstas en la presente parte se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1.- Estabilidad y solidez:

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
- Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de trabajo de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

a) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

2.- Caídas de objetos:

a) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

3.- Caídas de altura:

a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad.

Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje y otros medios de protección equivalente.

c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

4.- Factores atmosféricos:

Deberá protegerse a los trabajadores contra inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

5.- Andamios y escaleras:

a) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

c) Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

Antes de su puesta en servicio.

A intervalos regulares en lo sucesivo.

Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

a) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

b) Las escaleras de mano deberán cumplir con las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

6.- Aparatos elevadores:

a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y salvo disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

Ser de buen diseño y construcción, y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

Instalarse y utilizarse correctamente.

Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

a) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

b) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios, no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

7.- Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y salvo disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Todos los vehículos y toda la maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

Utilizarse correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

d) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina y contra la caída de objetos.

8.- Instalaciones, máquinas y equipos:

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y salvo disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

a) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

b) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

9.- Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

a) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles, deberán tomarse las precauciones adecuadas:

Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

Para prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuados.

Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo, de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

c) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

d) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso, mediante la construcción de barreras para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

10.- Instalaciones de distribución de energía:

a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

b) Las instalaciones existentes

estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad de la obra, será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que los vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

11.- Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

c) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

12.- Otros trabajos específicos:

a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Así mismo, cuando haya que trabajar cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

b) Los trabajadores con explosivos, así como los trabajadores en cajones de aire comprimido, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

c) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente, y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y materiales.

La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía, deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Así mismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

2.4 Protecciones técnicas:

Durante las obras se aplicarán unas normas básicas de seguridad en cada una de las diferentes partidas en ejecución, que se indicarán por el coordinador de seguridad.

Las protecciones técnicas de aplicación, en general, serán las de la siguiente relación, que no se consideran exhaustiva:

Protecciones personales:

Casco homologado

Botas de agua

Mono de trabajo

Cinturón de seguridad

Trajes de agua

Guantes de goma o caucho

Mascarillas para pintura

Mandriles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas para soldadores

Protectores auditivos

Dediles reforzados

Monos de trabajo invierno o verano

Gafas de seguridad

Botas con puntera reforzada

Guantes dieléctricos

Muñequeras o manguitos

Gafas de protección

Calzado antideslizante

Manoplas de cuero

Asientos en maquinaria

Fajas anti vibratorias

Protecciones colectivas:

Delimitación de zonas de trabajo de maquinaria

Mantenimiento de maquinaria

Eliminación de obstáculos en zonas de paso

Protección de huecos con barandillas resistentes

Marquesinas contra caída de objetos

Escaleras, plataformas y andamios en buen estado

Protección de elementos eléctricos

Mantenimiento de ganchos de suspensión de cargas

Mantenimiento de herramientas

Plataformas de recepción de materiales

Señalización

Protección de zanjas con barandillas

Retallos en vacíos para vehículos

Colocación de redes de protección

Delimitación de zonas peligrosas

Aislamiento de motores

Ayudante a maniobras de vehículos

Extintores en zonas de riesgo de incendio

Andamios tubulares

3. Otras Actividades.

Dado el carácter de la obra no se prevén otras actividades que por su carácter habitual o excepcional se puedan producir y que generen algún riesgo que puedan ser contempladas como medida de protección. Caso de que durante el transcurso de la obra se prevea la existencia de otro tipo de actividades que requieran prevención específica, se deberán establecer por el coordinador de seguridad de prevención en la línea de lo especificado en el apartado 2 del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

4 Medidas específicas para riesgos especiales.

Durante el transcurso de esta obra no se prevén trabajos que impliquen riesgos de carácter especial de los incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97. Caso de que durante el transcurso de la obra surgieran circunstancias de forma que pudiera aparecer algún tipo de riesgo especial se deberán tomar las medidas específicas de protección en la línea del Anexo IV del R.D. 1627/97.

En caso de instalación de grúa torre, se aplicarán medidas específicas de seguridad para el uso y utilización de la misma. Otros riesgos que pueden considerarse especiales pueden ser la instalación provisional de suministro eléctrico y el de incendio.

5. Previsión para trabajos posteriores a la finalización de las obras.

Se deberán asimismo prever conforme a lo establecido en el punto 3 y punto 6. Art. 5 la disposición de sistemas adecuados para realizar en su día los trabajos de mantenimiento de las obras, como son:

Ganchos de servicio vertical para pescantes y de servicio horizontal para cinturones de seguridad y adecuación de los recorridos y accesos por las cubiertas de tal manera que las reparaciones, conservaciones y mantenimientos se puedan realizar en condiciones de seguridad.

Los riesgos más habituales son los derivados de los trabajos de conservación, reparación y mantenimiento de fachadas y cubiertas, como:

Caída del trabajador.

Caída de objetos.

Caída de andamio.

Intemperie.

Deslizamiento en plano inclinado de cubierta.

Los sistemas de seguridad a emplear serán la previsión de anclajes en cubierta, apoyos para andamios, acabados no deslizantes, accesos por escalera y puertas adecuadas, accesos a elementos de cubierta, antenas TV y pararrayos integrados en obra. La prevención de estos riesgos se regula por lo establecido en la Ordenanza General de

Seguridad e Higiene en el Trabajo.

6. Relación de Normativa de Obligado Cumplimiento:

Se adjunta a continuación la normativa de aplicación en materia de seguridad y salud en la construcción.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

- B.O.E. 256 25.10.97 Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, del Ministerio de la Presidencia.

OBLIGATORIEDAD DE LA INCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS.

Ver disposiciones derogatorias y transitorias del Real Decreto 1627/1997.

- B.O.E. 69 21.03.86 Real Decreto 555/1986, de 21 de Febrero, de la Presidencia del Gobierno.

- B.O.E. 22 25.01.90 MODIFICACIÓN.

- B.O.E. 38 13.02.90 Corrección de errores.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

- B.O.E. 167 15.06.52 Orden de 20 de Mayo de 1952, del Ministerio de Trabajo.

- B.O.E. 356 22.12.53 MODIFICACIÓN.

- B.O.E. 235 01.10.66 MODIFICACIÓN.

ANDAMIOS. CAPÍTULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940. Orden de 31 de Enero de 1940, del Ministerio de Trabajo; artcs. 66 a

B.O.E. 34 a74 03.02.40 74

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Ver disposiciones derogatorias y transitorias de:

- Ley 31/1995, Real Decreto 485/1997, Real Decreto 486/1997, Real Decreto 664/1997, Real Decreto 665/1997, Real Decreto 773/1997 y Real Decreto 1215/1997. B.O.E. 64 16.03.71

B.O.E. 65 17.03.71 Orden de 9 de Marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo.

B.O.E. 82 06.04.71 Corrección de errores.

- B.O.E. 97 23.04.97 Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E. 263 02.11.89 MODIFICACIÓN.

CAPÍTULO I, ARTÍCULOS 183-291 DEL CAPÍTULO XVI Y ANEXOS I Y II DE LA ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA.

- B.O.E. 213 05.09.70

- B.O.E. 216 09.09.70 Orden de 28 de Agosto de 1970, Mº de Trabajo; artcs. 1 a 4, 183 a 291 y Anexos I y II.

- B.O.E. 249 17.10.70 Corrección de errores.

MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE.

- B.O.E. 245 13.10.86 Orden de 20 de Septiembre de 1986, del Ministerio de Trabajo.

- B.O.E. 261 31.10.86 Corrección de errores.

NUEVOS MODELOS PARA LA NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO E INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMIENTO Y TRAMITACIÓN.

- B.O.E. 311 29.12.87 Orden de 16 de Diciembre de 1987, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍAS FUERA DE POBLADO.

- B.O.E. 224 18.09.87 Orden de 31 de Agosto de 1987, del Ministerio de Obras -

- Públicas y Urbanismo PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

- B.O.E. 269 10.11.95 Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de la Jefatura del Estado. REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos

- B.O.E. 27 31.01.97

- B.O.E. 159 04.07.97 Orden de 27 de Junio de 1997, del Ministerio de Trabajo y - Asuntos Sociales

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

- B.O.E. 97 23.04.97

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGO, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES.

- B.O.E. 97 23.04.97 Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.

- B.O.E. 97 23.04.97 Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.

- B.O.E. 124 24.05.97 Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, del Ministerio de la Presidencia.





|Índice 09|

- 001. Emplazamiento-
- 002- Situación
- 003- Emplazamiento
- 004- Estrategia
- 005- Render 1
- 006- Planta baja y Alzado
- 007- Planta primera y sección 1
- 008- Planta segunda y sección 2
- 009- Render 2
- 010- Axonometría general
- 011- Sección constructiva
- 012- Axonometría constructiva
- 013- Estructura 1
- 014- Estructura 2
- 015- Instalaciones 1
- 016- Instalaciones 2
- 017- Render 3



1. Bibliografía.

1.1 Libros y Revistas

Envolvente arquitectónica nº6
RCR Museo Pierre Soulages Rodez
José Luis Gonzalo Ruiz, Rehabilitación del espacio público de Azca
Lina Bo Bardi, Museo de Arte de Sao Paulo.
El Croquis:
Observatorio virtual del paisaje Urbano Mediterráneo.
Revista AV Proyectos.
Revista AV Monografías.
Revista Arquitectura Viva.
Revista Tectónica.
Plan General de Ordenación urbana de Alicante.

1.2 Páginas Web

<http://lafogueradetabarca.blogspot.com/>
<http://hicarquitectura.com/>
<http://www.harquitectes.com/>
<http://www.archdaily.com/>
<http://www.pkmn.es/>