

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda el proceso proyectual y el plan de desarrollo de un conjunto híbrido de 50 viviendas intergeneracionales (mayores +jóvenes) con un centro multiuso de barrio y espacio público en jardín, situado en el barrio del Cabanyal-Malvarosa, en la ciudad de Valencia.

El proyecto final de carrera es la conclusión del recorrido académico realizado a lo largo de los años de formación universitaria. Por ello, este trabajo recoge la síntesis de todo el proceso proyectual, desde su ideación hasta su ejecución.

Cada apartado recoge el desarrollo de un tramo de este recorrido por lo que podemos sintetizar el trabajo en las siguientes secciones:

1. INTRODUCCIÓN

2. ARQUITECTURA- LUGAR

2.1 ANÁLISIS DEL TERRITORIO

2.2 ANÁLISIS DEL ENTORNO MÁS PRÓXIMO

3. ARQUITECTURA-FORMA Y FUNCIÓN

3.1 NUEVOS ESPACIOS DOMÉSTICOS

3.2 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

3.3 CÉLULA HABITATIVA

4. ARQUITECTURA- CONSTRUCCIÓN

4.1 CONDICIONES GENERALES

4.1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

4.4. MATERIALIDAD

4.5 INSTALACIONES

4.6 CUMPLIMIENTO NORMATIVA (CTE y CERTIFICACION MEDIOAMBIENTAL)

5. ARQUITECTURA-DIBUJADA

2 ARQUITECTURA-LUGAR

2.1. ANÁLISIS DEL TERRITORIO

2.1.1. HISTÓRICO EVOLUTIVO

HISTORIA Y EVOLUCIÓN DELS POBLATS MARÍTIMS

Los poblados marítimos fueron anexionados a Valencia en el año 1897.

Este conjunto se compone de : Malvarrosa, Cabanyal, Cnyamelar y Villa del grau.

Se encuentran construidos por una singular trama de calles derivadas de las alineaciones de las antiguas barracas, en las que se desarrollo a principios de siglo xx una original arquitectura.

Más adelante en 1993 el barrio del Cabanyal fue declarado bien de interés cultural por el gobierno valenciano.

Además con la ampliación del puerto se incremento la anchura de las arenas, repitiéndose las manzanas de casa estrechas y alargadas paralelas al mar. con el tiempo se generarán calles ortogonales que, unidas a las que se disponen por necesidades funcionales, acaban de configurar una peculiar trama en retícula urbana que constituye el desarrollo urbano del núcleo original, su ensanche.

Esta será la manera histórica y tradicional que tendrá la ciudad de Valencia DE LLEGAR AL MAR,

CONCLUSION

La esencia de las ciudades son sus cascos antiguos, son las raíces y la memoria histórica conformada no sólo por arquitectura aislada sino también por las tramas urbanas, una lectura irremplazable acerca de una época y una cultura.

Para una arquitectura tan universalizada y misántropa como la de hoy en día siempre habrá tiempo, sólo se necesitan cantidades industriales de dinero pero el patrimonio una vez destruido desaparece, la historia se olvida.

2.1.2SITUACION ACTUAL DEL CABAÑAL

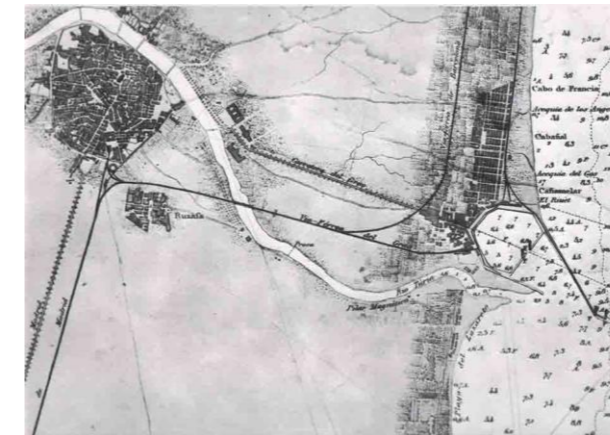
En la actualidad, el PEPRI, ante el cual se recurrió en el Tribunal de Justicia Superior de Valencia con resultado desfavorable, se encuentra congelado debido a la prohibición de cualquier derribo constatado en el BIC por un tribunal.

Como agravante, la normativa vigente impide cualquier intervención en los edificios catalogados sin previa aprobación de las autoridades por lo que la rehabilitación de las viviendas por parte de los propietarios (ya sean fachadas, etc) se hace muy difícil.

1808



1899



1899



1899



El solar donde se realiza la intervención se sitúa en un enclave urbanístico complejo, en el que se funden varias tramas urbanas que se han ido desarrollando de manera casi independiente y que con el paso del tiempo se han encontrado.

EXPANSIÓN VALENCIA. AVENIDA TARONLLERS

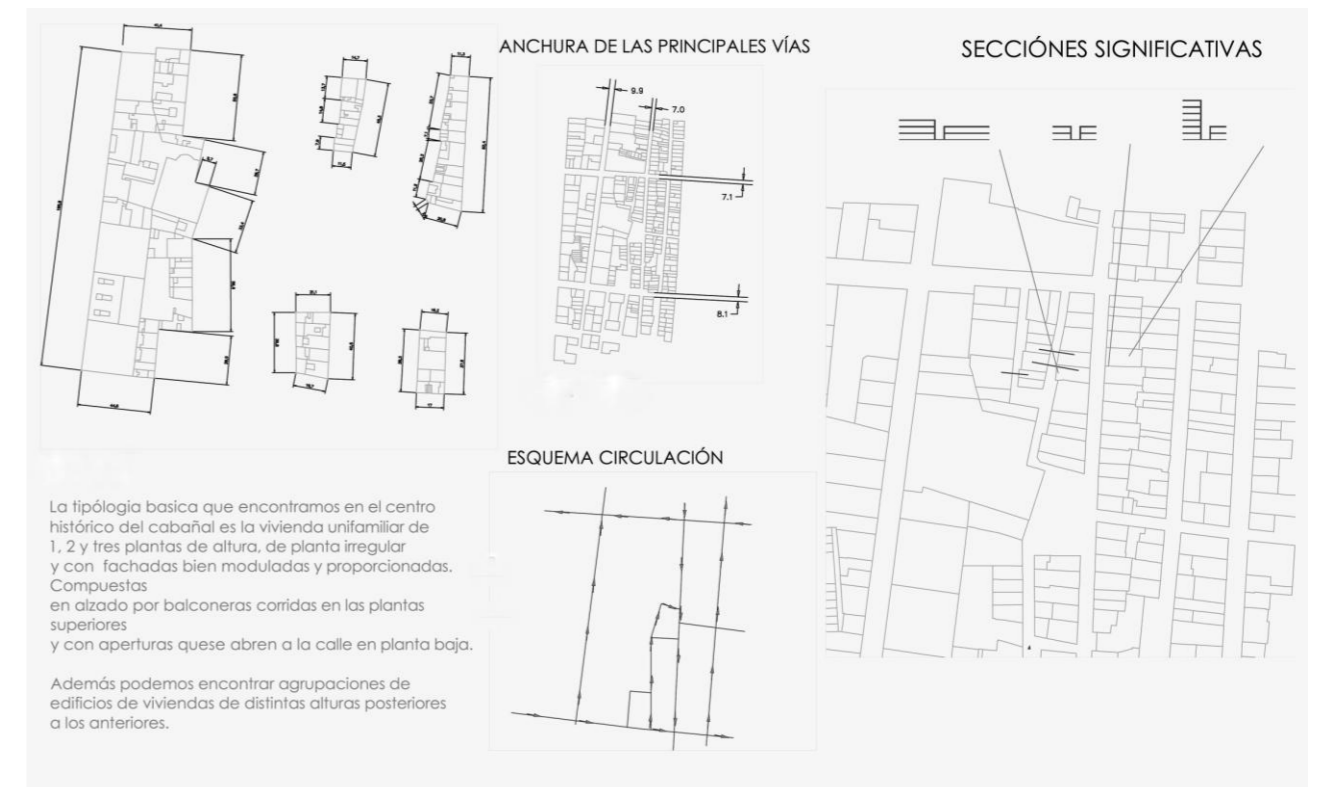
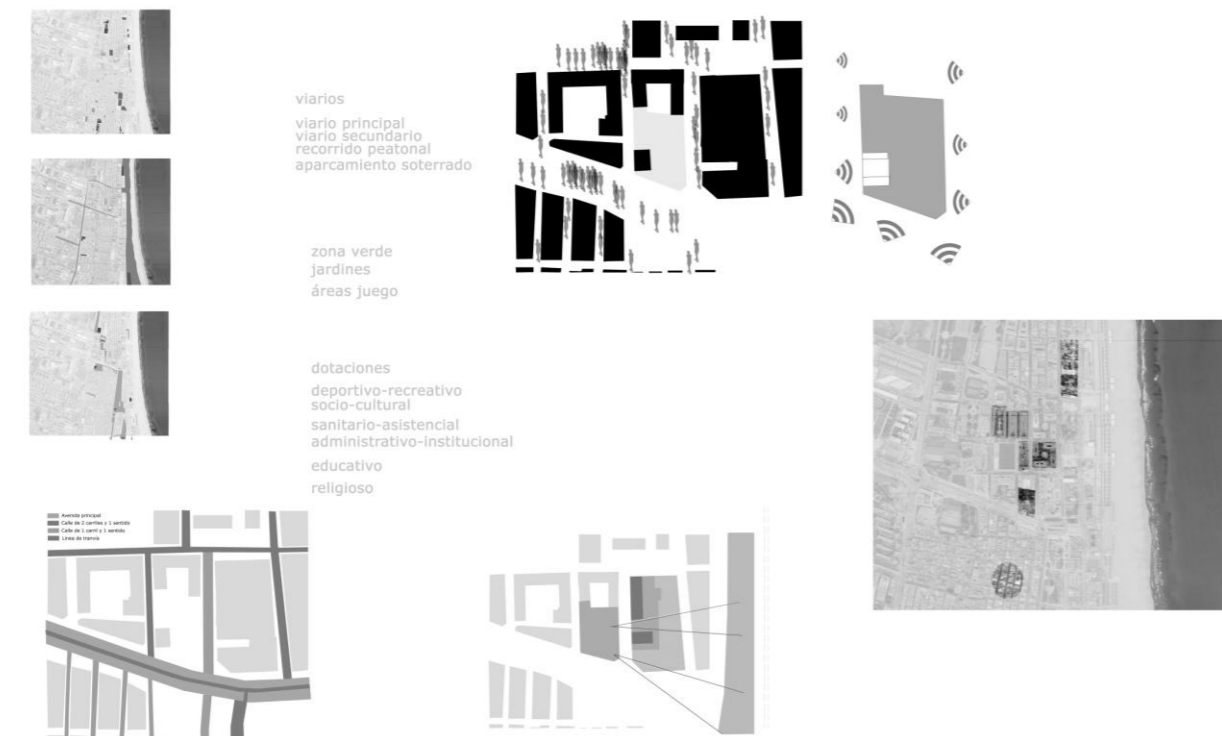
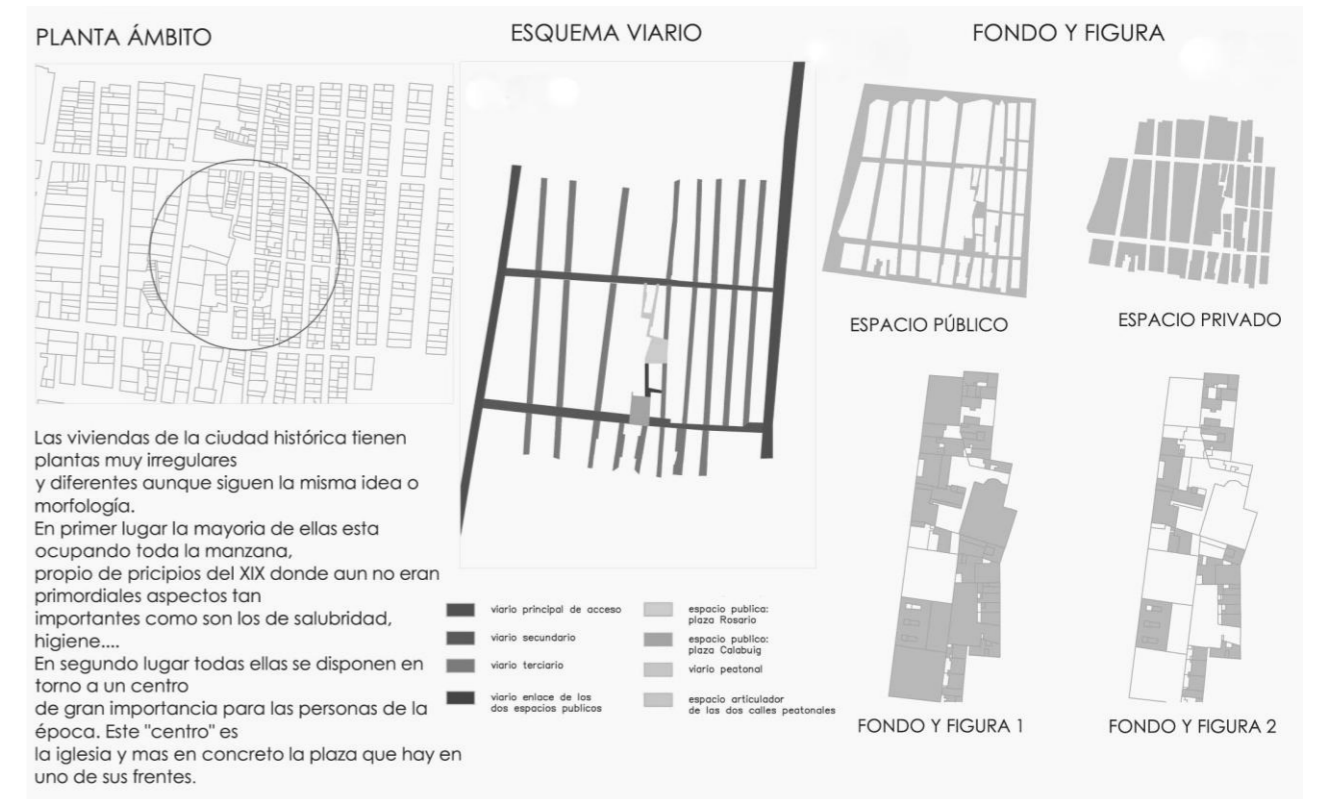
La propuesta del taller tiene por objeto un plan de actuación que sea capaz de resolver de una forma integral las siguientes deficiencias:

Territorio: la manifiesta falta de equipamientos hace que la renovación y crecimiento demográfico sea mínimo, aunque el barrio ofrece interesantes ventajas dada su privilegiada situación geográfica. Es una clara ventaja el poder residir dentro de un entorno urbano de grandes posibilidades como es una ciudad de la magnitud de Valencia, pero con los beneficios que supone la tranquilidad de una escala más pequeña de barrio- pueblo.

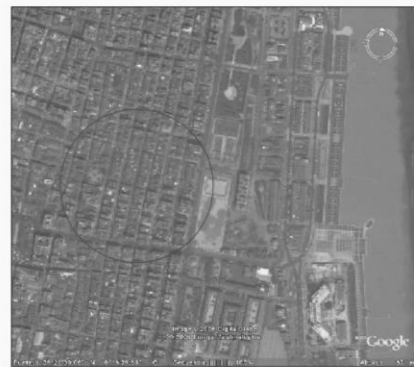
Viaro: la vía de conexión que supone la Avenida de Tarongers, da lugar a una rotura de la trama, que acompañada por la existencia de múltiples vacíos urbanos, crea un escenario poco adecuado para la potencialidad de actividad humana diaria.

Edificación: existe una carencia de unidad formal en el conjunto de edificaciones que configuran este entorno. Mezcla de morfologías en un mismo ambiente y crecimiento demográfico sin ordenación clara. No existe transición entre los límites de una trama y otra, se genera por la rotura causada con la arteria que supone la Avenida de Tarongers.

ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL CABAÑAL-CIUDAD HISTÓRICA



ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL CABAÑAL-ENSANCHE



Esta zona a analizar se levanta sobre una retícula regular, previamente planificada. Calles rectas que se cruzan paralelamente y con el mismo ancho 5'5m, exceptuando las calles de mayor importancia (calle doctor Lluç y calle mediterraneo)
Esta estructura viaria genera unas manzanas 27x140m. Las manzanas compactas están colocadas paralelamente al mar.

Las viviendas propias del ensanche del cabañal son casas unifamiliares de dos alturas con ventilación corrida y cubierta a dos aguas. No existe una altura de cornisa y de entre forjados única además no se ha respetado la estética del barrio a la hora de seguir edificando y han aparecido bloques de viviendas de hasta cinco plantas.

Se trata de una zona planificada, por eso el ancho de fachada XXXes igual para cada una de las viviendas propias del ensanche. En las dimensiones de la manzana premia siempre la profundidad. Algunas viviendas ocupan todo el ancho de la manzana, con fachada a dos calles. Para los casos en los que esto no es así por razones de salubridad son imprescindibles patios interiores.

La zona se encuentra muy deteriorada tanto a nivel público (las aceras, la iluminación, los parques infantiles) como a nivel privado (es un barrio marginal poco seguro)



- parque
- espacio libre
- espacio colectivo
- dotaciones
- manzana
- parcela
- viario tráfico rodado
- viario peatonal
- vías principales



ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL CABAÑAL-PERIFERIA URBANA

VISTA AÉREA GENERAL



ÁMBITO DE ANÁLISIS



Este ámbito periférico urbano, se inserta, de una forma ordenada, en una estructura residencial ya existente. Este ámbito, se ve claramente diferenciado con respecto a la zona Cabanyal donde la tipología son las adosadas en hileras paralelas al mar y destinadas a pescadores y gente pobre. El tejido es diferente y las calles del ámbito de análisis parecen seguir unas pautas más planeadas y ordenadas que las del cabañal por ejemplo.

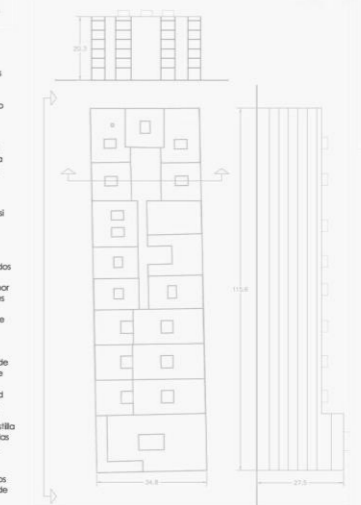


Conjunto de tres manzanas de la misma época, donde la forma de agrupación de las viviendas es igual, pero la tipología de edificación es en una de ellas diferente, al crear un espacio público en su interior que las diferencia de las otras dos. Este espacio interno para público está flanqueado por dos calles por donde la circulación de los vehículos es posible, aunque no es muy transitada debido a su aspecto deteriorado y poco cuidado tanto por sus vecinos como por el ayuntamiento, ya que esto es una zona en donde hay bastante movimiento de drogas y por tanto la plaza en sí queda en desuso por el resto de personas que no se atreven a entrar. Esto es una problemática importante debido a que la intención arquitectónica perseguida se ve truncada por estas actividades.

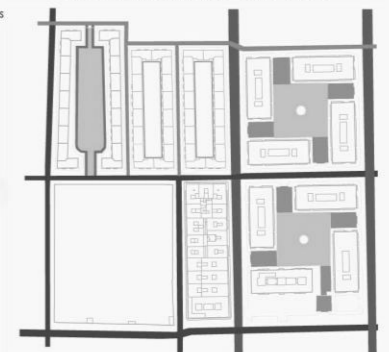


Conjunto de dos manzanas compuestas por cuatro bloques residenciales cada una que forman en su interior un espacio ajardinado y de uso público, se aprecia una permeabilidad total en estas manzanas ya que cada parcela se separa de las otras dos más cercanas creando aberturas en los cuatro lados de la manzana.

Esta manzana, es un bloque compacto de pisos, dispuestos paralelamente al mar, con pequeños patios interiores y patios de luces. El bloque residencial se divide en dos partes por su eje central en dirección norte-sur, de esta forma la mitad de las viviendas están volcadas al este hacia la avenida de la Malvarrosa. La otra mitad está volcada al oeste, con vistas al politécnico y a un edificio histórico que actualmente es un sanatorio. El bloque tiene casi en su totalidad una altura de Pb+5, excepto una última parcela adosada en la parte sur del bloque que tiene una altura de Pb+7, como se puede apreciar en el alzado.

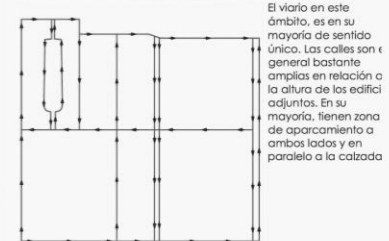


ESQUEMA DEL VIARIO EXISTENTE



- VIARIO PRINCIPAL
- VIARIO DE 2º ORDEN
- ESPACIOS PÚBLICOS
- VIARIO DE 3º ORDEN
- VIARIO DE 4º ORDEN
- FONDOS DE SACO

ESQUEMA DE CIRCULACIÓN

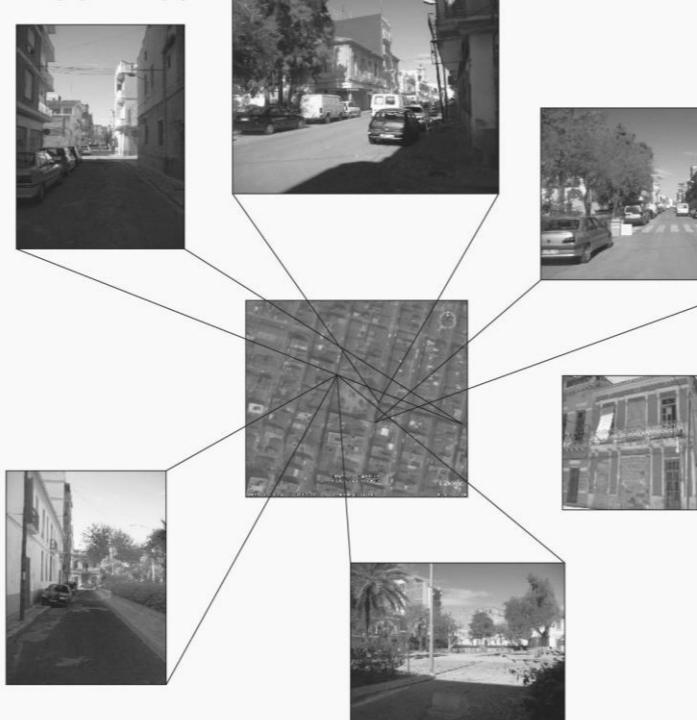


El viario en este ámbito, es en su mayoría de sentido único. Las calles son en general bastante amplias en relación a la altura de los edificios adyacentes. En su mayoría, tienen zona de aparcamiento a ambos lados y en paralelo a la calzada.

COTAS GENERALES



RECORRIDOS



VISUALES




RECORRIDOS Y VISUALES

El esquema de arriba muestra de una forma gráfica la superficie de espacio utilizado por la edificación y el espacio libre pero de uso privado. A simple vista se observa las diferencias entre las distintas tipologías, repartiendo estos espacios de forma totalmente diferentes. El ámbito más al noroeste concentra todo el espacio privado en el interior de la manzana de tal forma que todo este espacio es para todos los vecinos pero es de uso privado. Las 2 manzanas situadas al este, concentran este espacio privado pero en menor escala, funcionando como patio de luces y espacio de uso privado de los propietarios de las plantas bajas. La manzana compacta muestra esta repartición de espacios de una forma más disgregada y dispersa.

ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL CABAÑAL-PERIFERIA SUBURBANA

AMBITO DE ANÁLISIS



El ámbito a analizar es una serie de casas veraniegas de principios de siglo XX donde muchas de ellas han conseguido permanecer hasta nuestros días en condiciones óptimas, otras en cambio han sufrido rehabilitaciones pero sin un cambio radical que confieren al conjunto agregación de manzana un aspecto uniforme. Estas parcelas lindan por su parte este con un colegio y el paseo marítimo y por la parte oeste con una serie de manzanas organizadas por agregación de parcelas adosadas entre sí formando un tejido compacto, similar a la manzana compacta del ámbito de la periferia urbana. Este conjunto de casas de principios de siglo XX crean una transición entre el conjunto más compacto del oeste y el paseo marítimo.

La célula tipo de casas coloniales del S XX y que rige la disposición de la parcela lindería: la de una parcela rectangular con fachada a ambas calles donde la vivienda en sí se encontraría exenta en medio de la parcela rodeada de una zona verde privada o, en su defecto, si las condiciones de la parcela así lo exigen, situada entre medianeras pero dejando tanto en su espacio posterior como mirando al mar una zona de porches libre de edificación.

Casas veraniegas
 Espacio libre-privado

ESQUEMA DE CIRCULACIÓN

VIARIO PRINCIPAL
 VIARIO DE 2º ORDEN
 PEATONAL
 VIARIO 3º ORDEN
 CARRIL BUS

VISUALES-RECORRIDOS

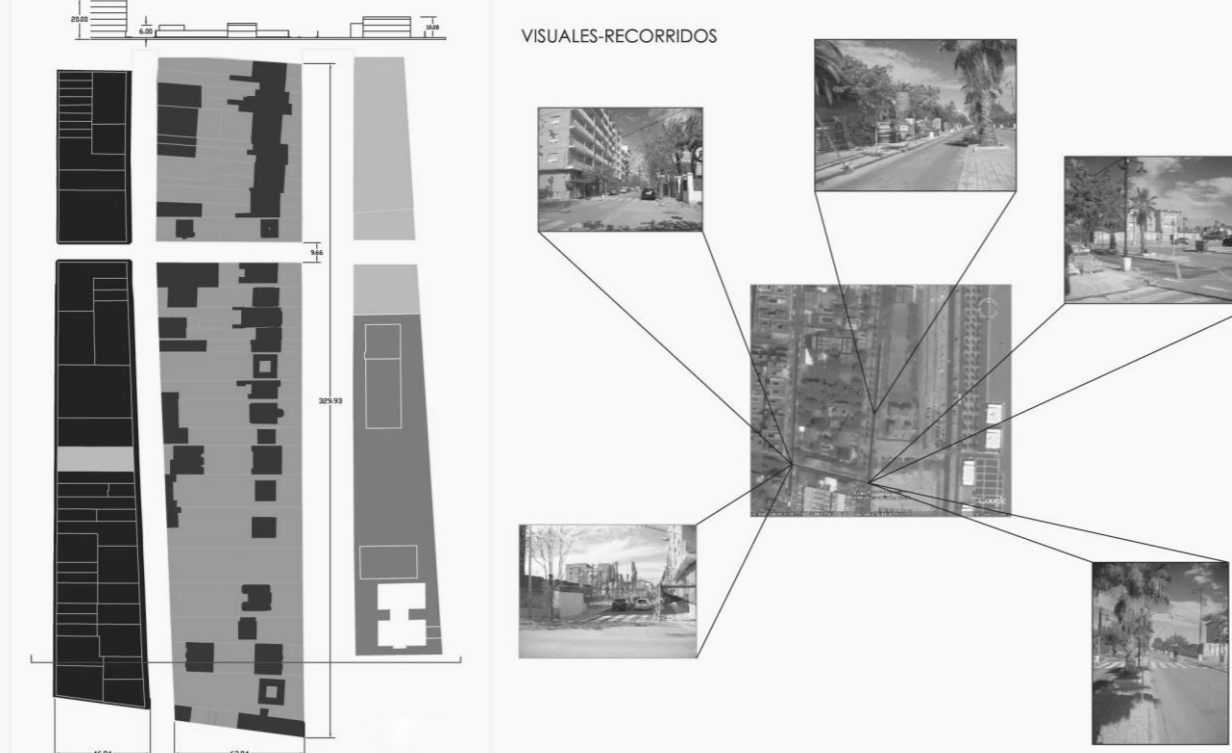


Diagram showing building footprints and dimensions (46.84, 63.84, 302.93, 14.4). Includes a central aerial view and six surrounding street view photographs illustrating visual corridors.

2.1.3.VIALES



PGOU 1946

- Integraba 28 municipios de L'Horta estructurados en:
 - Ejes industriales: norte textil y química; oeste cerámica; sur madera y mueble.
 - Zonas residenciales noroeste y suroeste como ciudad jardín.
- Amplía entradas a Valencia llevándolas a las grandes vías hasta el centro, con las circunvalaciones como vías concéntricas (modelo radiocéntrico)
- Conecta las líneas norte y sur de ferrocarriles subterráneamente

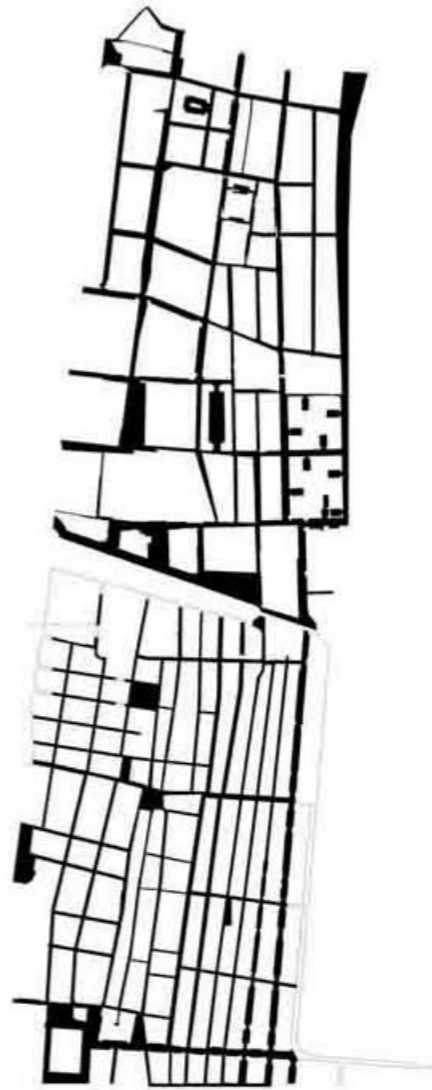
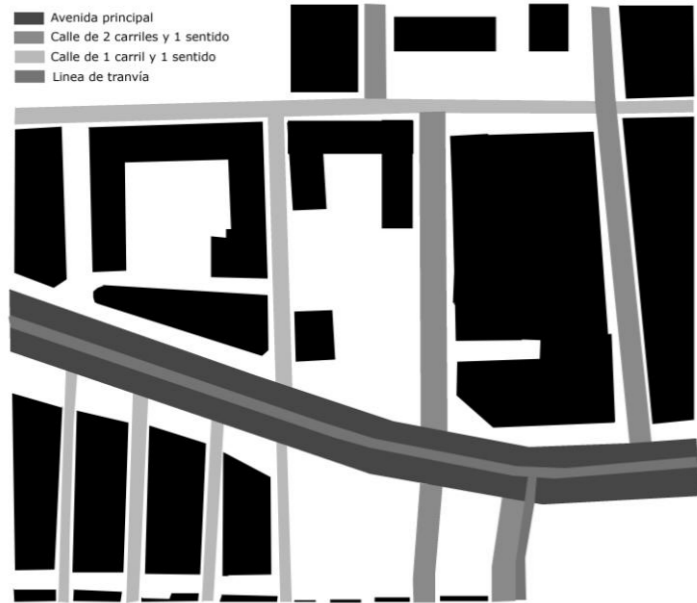
PGOU 1966

- Se limita a adaptar el del 46 a la Solución Sur de desviación del cauce del río Túria.
- Elimina la ciudad-jardín.
- Convierte el cauce nuevo y viejo en autopistas.
- Revisa las expectativas demográficas para el futuro.

PGOU 1988

- Revitalización de los núcleos tradicionales.
- Protección del patrimonio edificado con revisión y formación de catálogos..
- Incorporación y modificación de equipamientos
- Propuestas de ordenación viaria y aparcamientos para residentes.

- R



2.1.4. CLASIFICACIÓN DE ESPACIOS PÚBLICOS

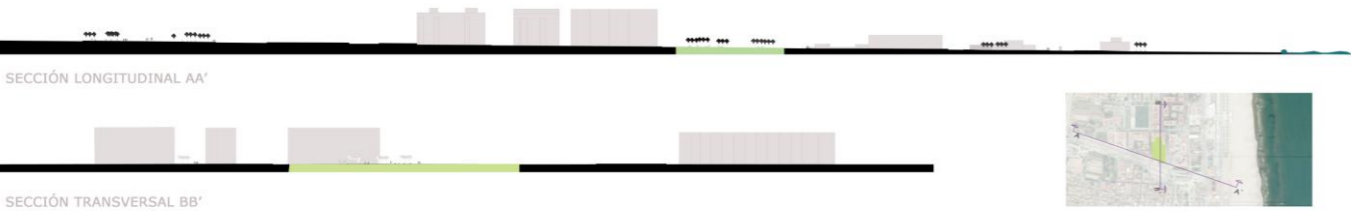
**LLENOS/ VACIOS
PRIVADO/ PÚBLICO**

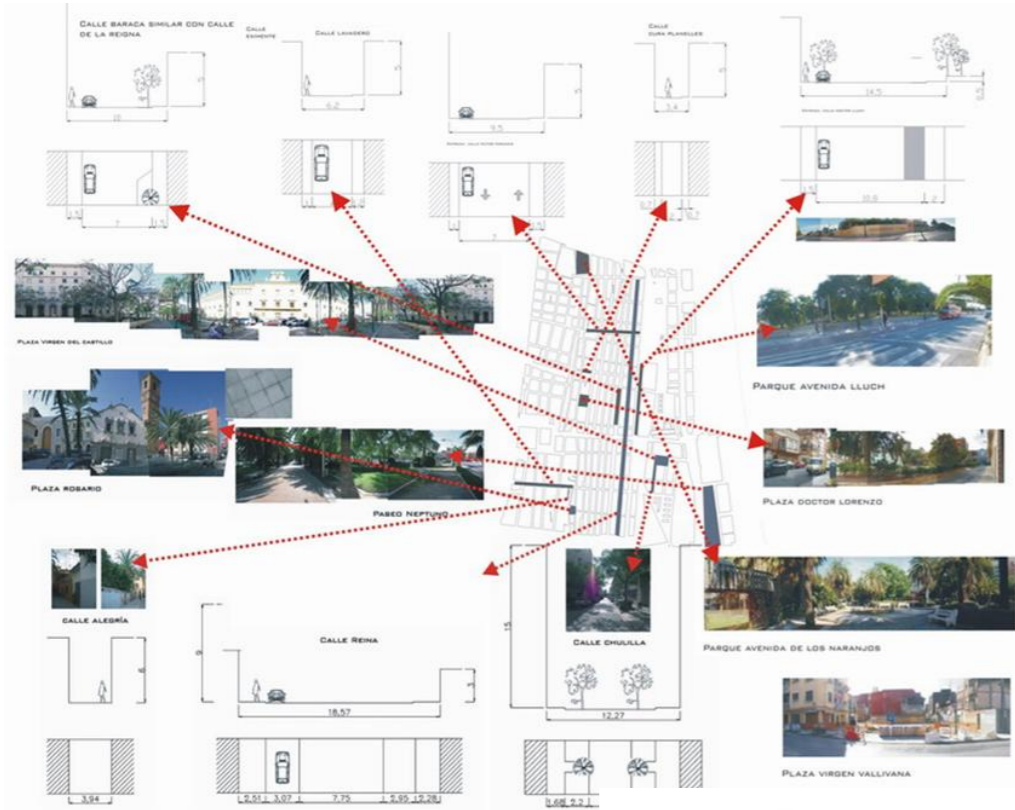
ESPACIOS PÚBLICOS BARRIO MALVARROSA FRENTE A ESPACIOS PRIVADOS:
ALTO PORCENTAJE DE ESPACIO LIBRE FRENTE AL ESPACIO CONSTRUIDO DE ESTA ZONA. ESPACIOS VACIOS RESIDUALES, IRREGULARES.

ESPACIO PÚBLICO BARRIO DEL CABAÑAL:
ESCASEZ DE ESPACIO LIBRE DESTINADO A USO PÚBLICO. ESPACIO PÚBLICO DE CARÁCTER RESIDUAL. ZONA PRIVADA COMPACTA QUE SE HA ABIERTO CON EL DERRIBO DE CONSTRUCCIONES.

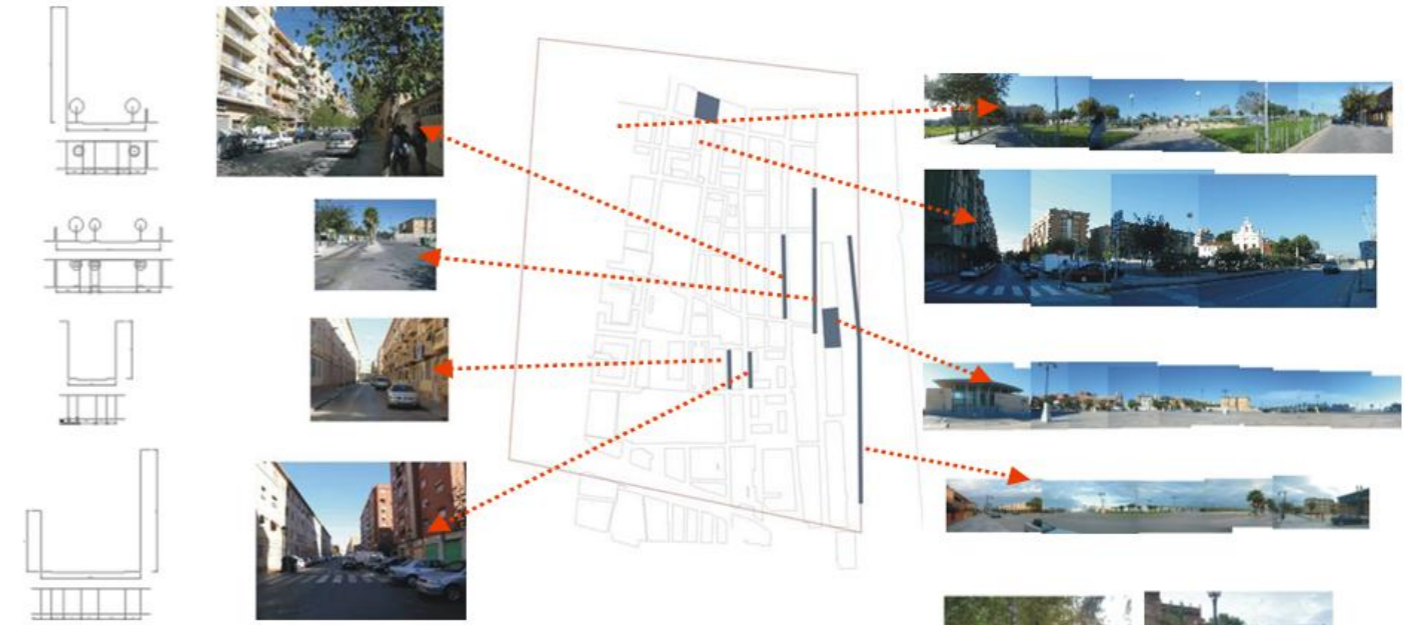
ESPACIOS PÚBLICOS BARRIO DEL BRAU:
ABUNDANTES PERO SIN USO DETERMINADO. ESPACIO RESIDUALES.

LOCALIZACIÓN DE ESPACIOS PÚBLICOS





Escasez de espacios públicos verdes. De carácter residual.



Se pretenderá crear una red de dotacionales públicos y elementos verdes que reactiven.

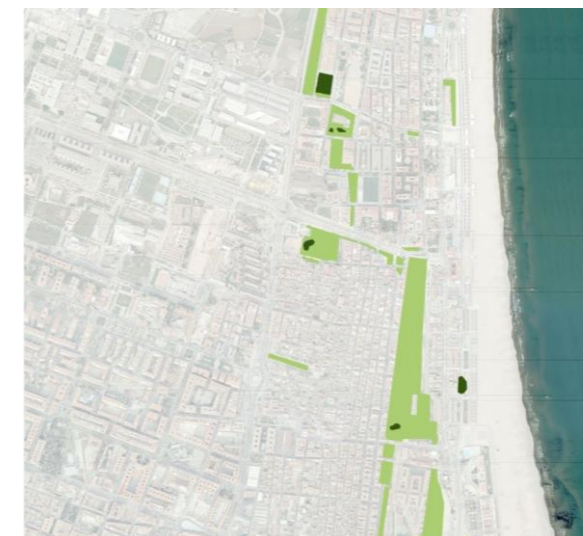
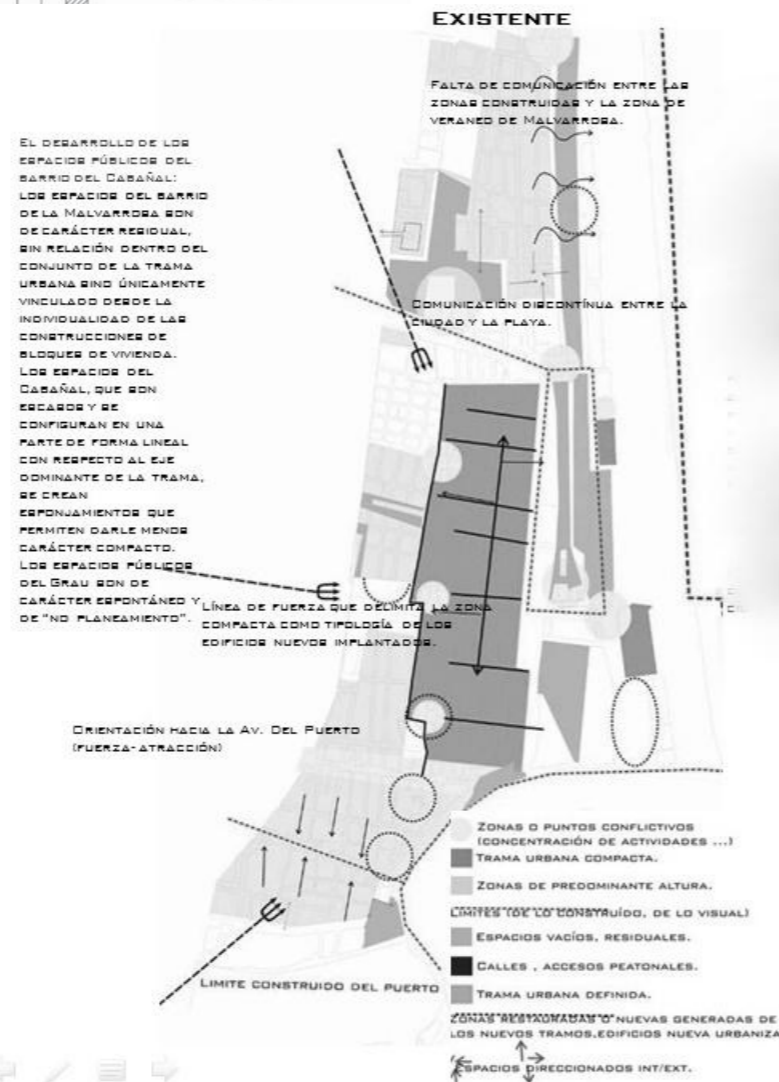
Espacios públicos barrio de Malvarrosa:

Móviles, dispersos, productos de espacios residuales del trazado urbano, parques y plazas degradados por el abandono. Escasos, se desarrollan próximos a límites de vías o límite costero: paseo marítimo. Trazado de calles que se adaptan a lo construido. Abundancia de espacios vacíos.

Espacios públicos barrio del Cabañal:

Espontáneos, sin planeamiento, regulares. Espacios centralizados y de pequeña dimensión producto del derribo de construcciones para descomprimir el centro histórico. Trazado regular de calles, con desarrollo dominante paralelo al litoral. Presencia de vías peatonales con desarrollo perpendicular al litoral.

Espacios públicos barrio del Grau:



- educativo
- sanitario-asistencial
- deportivo-recreativo
- socio-cultural
- religioso
- administrativo-institucional



- zona verde
- áreas juego



- vial principal
- vial secundario
- recorrido peatonal
- aparcamiento soterrado
- paseo marítimo

2.2 ANÁLISIS DEL ENTORNO MAS PRÓXIMO.

La primera aproximación al programa se hace desde el punto de vista de la inserción en el el lugar. Las condiciones especiales de cada emplazamiento deben conducir a las primeras decisiones proyectuales. El entendimiento del funcionamiento del entorno es el primer paso que nos dará las pistas para abordar la inserción en el lugar.

Observando las inmediaciones del solar, y con una análisis más exhaustivo, se analizan los aspectos, que pasarán a ser las primeras premisas de punto de partida de éste.

Viales: generar un frente urbano, que “genere calle” tanto a la avenida principal, como a las laterales que acometen a ella, con objeto de introducir una escala más humana al entorno, en el que la presencia de la circulación rodada deje paso a la peatonal.

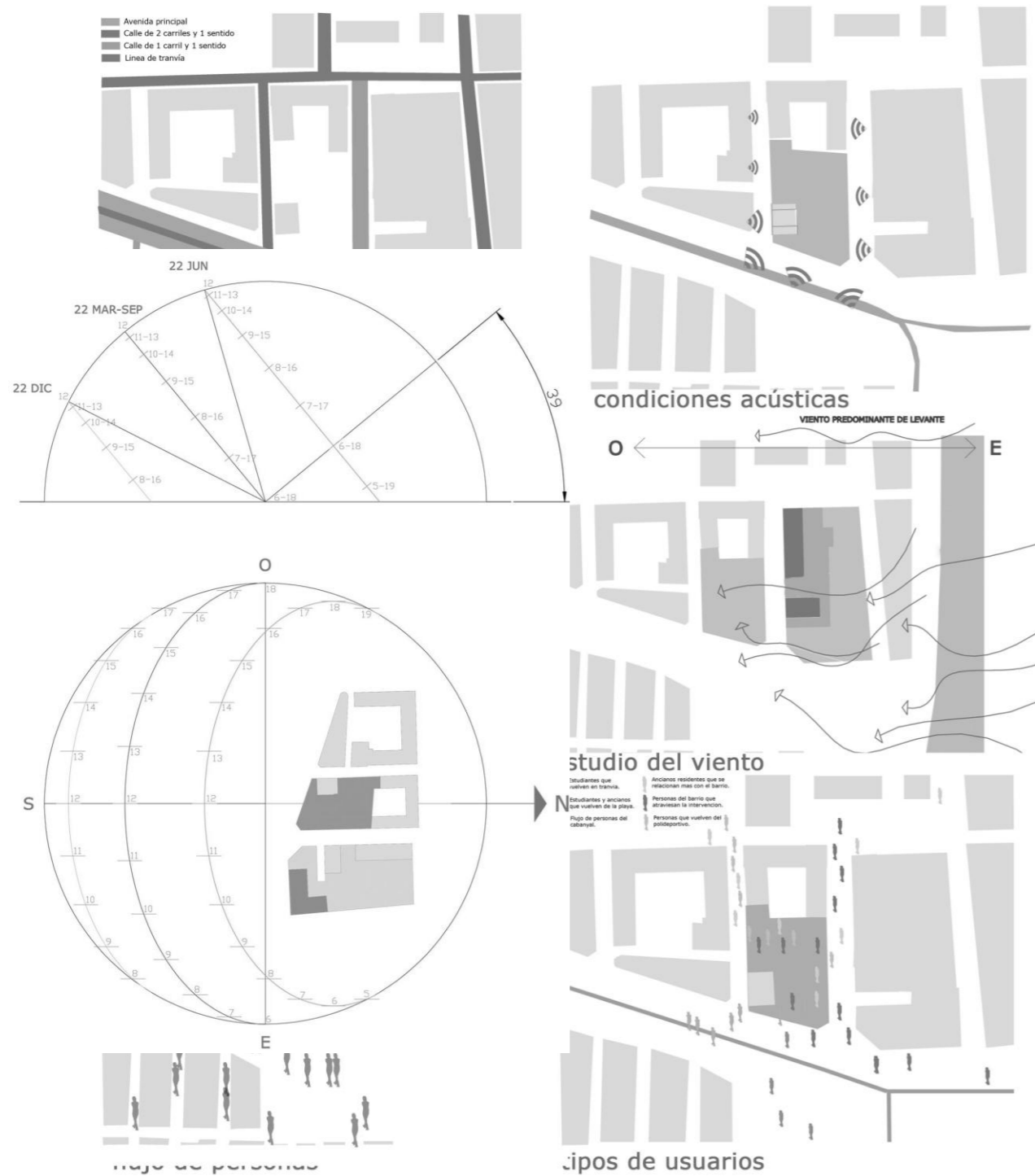
Volumetrías adyacentes: mimetización con edificaciones más cercanas.

Tratamiento de medianeras: la existencia de estos elementos en nuestro proyecto requieren de una actuación con carácter primordial, que sea capaz de minimizar el impacto.

Participación del verde: potenciar la presencia del arbolado en la escena. Permitir la permeabilidad visual de este elemento, a través del frente urbano creado.

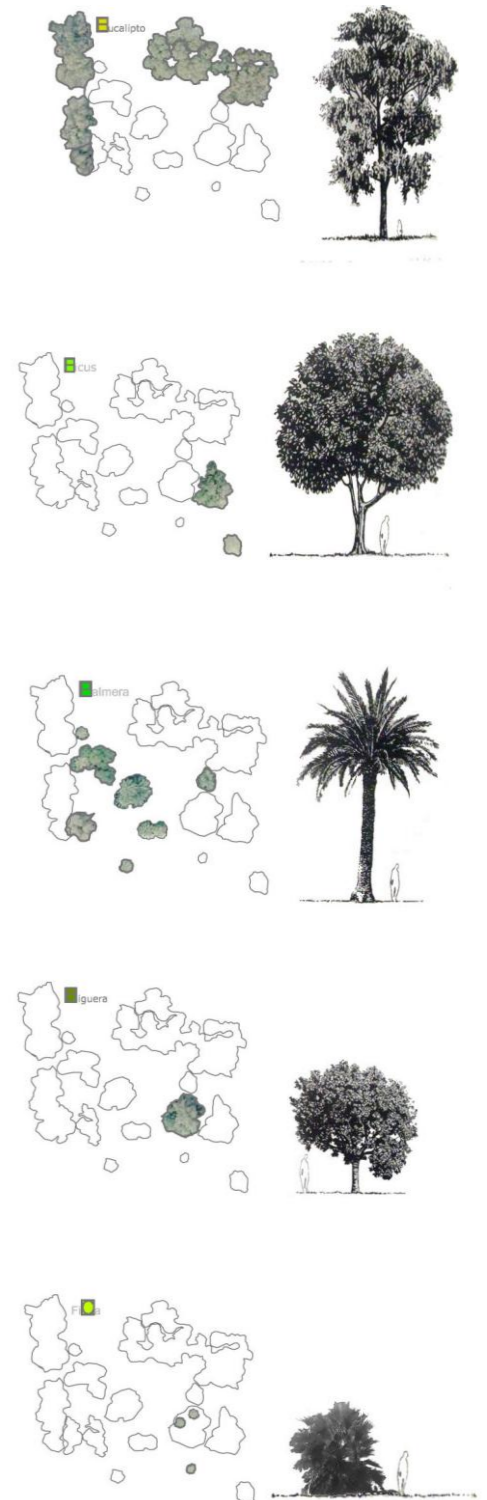
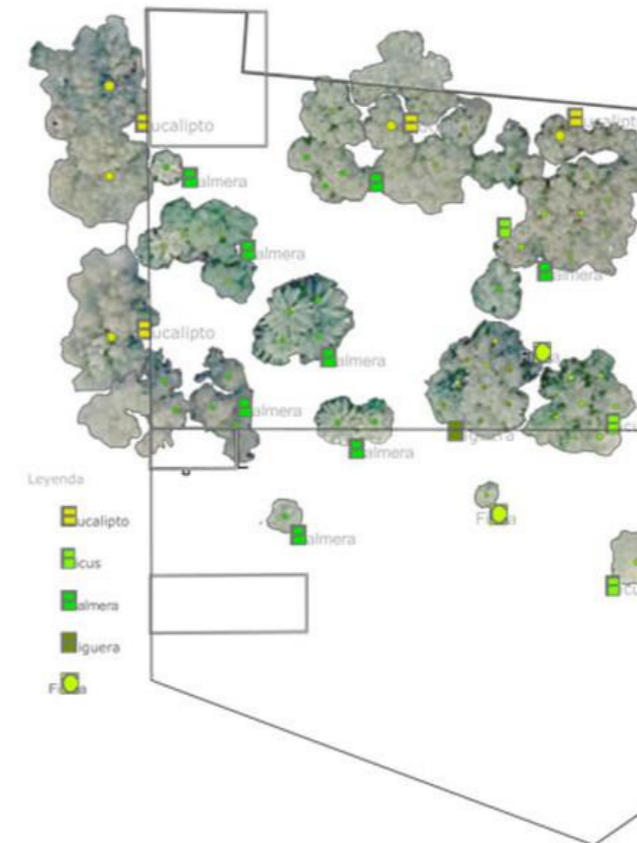


2.3. ACTUACIONES CONDICIONADAS POR EL ENTORNO



VEGETACIÓN

_SITUACIÓN ESPECIES PREDOMINANTES



En la parcela sometida a estudio se tendrán en cuenta como especial bien de interés a proteger el arbolado consistente principalmente en: **Eucaliptos, Ficus, Palmeras, Higueras y Ficus** apolladas por arbolado disperso de carácter local tales como Ombus, Alamos, etc.. posicionada principalmente en la zona trasera de la misma que se cumplimentará con un trabajo de reubicación de esquejes y creación de ecolchon verde a a sur por medio de Platanos, que tiene un crecimiento rápido y se adapta al clima meditarreno proporcionando sombra a lo largo del ancho

_FICHA OLEGORISTICA

ALHAMO GRIS POPULUS ALBA

Descripción: Árbol caducifolio corpulento de hasta 30 m de altura, de grueso tronco y sistema radical fuerte, con numerosas raíces secundarias largas que emiten multitud de renuevos. Corteza lisa, blanquecina, con las cicatrices negruzcas de antiguas ramas. Copa ancha, irregular. Ramillas y brotes tomentosos. Hojas tomentosas en las dos caras y en el peciolo. Al madurar son verde oscuras en el haz y blanco tomentosas en el envés. Hojas mayores normalmente palmeado-lobuladas, de base acorazonada. Hojas de las ramillas redondeadas o aovadas, poco lobuladas, con menos tomento. Amentos colgantes. Los masculinos de 3-6 cm de longitud, lanosos. Los femeninos más largos y delgados. Florece de Febrero a Abril normalmente. Fruto en cápsula bivalva.

Cultivo y usos: Se multiplica por esquejes y por renuevos que brotan abundantemente alrededor de un pie adulto. Gusta de suelos frescos y ricos. Soporta bien los calores excesivos con tal de tener aprovisionamiento de agua. Posee un crecimiento rápido. La madera se utiliza en carpintería ligera y para pasta de celulosa. Por la cantidad de renuevos que emite puede competir con otras especies próximas. Sus raíces son agresivas, por lo que debe descartarse su plantación cerca de instalaciones o construcciones. La var. *pyramidalis* Bunge (*Populus bolleana* Carrière) posee el tronco uniformemente ramificado casi desde la base y el porte es piramidal. Es muy utilizada en alineaciones por su porte. Soporta suelos pobres, arcillosos o calcáreos. Es oriunda de Turkeistán.

CASUARINA CASUARINA CUNNINGHAMIANA



Descripción: Son las especies más altas dentro de su género, pudiendo alcanzar 30-35 m de altura. Copa piramidal, sobre todo en los primeros años. Tronco recto con la corteza áspera, fisurada. Ramas erectas o algo péndulas. De lejos tienen el aspecto de un pino, siendo confundidos por los profanos de la Botánica. Lo que a simple vista son las hojas aciculares son realmente ramillas muy delgadas que asumen el papel de hojas en cuanto a la fotosíntesis se refiere. Las verdaderas hojas son escamitas dispuestas en los nudos de esas ramillas, necesiándose una lupa para observarlas. En *C. Cunninghamiana* el número de escamas es de 8-10 en cada nudo o verticilo, mientras que en *C. equisetifolia* L. es de (6)7-8. Las flores son unisexuales. Las masculinas están dispuestas en espigas terminales. Las femeninas en amentos cónicos en las axilas de escamas foliares. Frutos globosos, de alrededor de 1 cm de diámetro, con bracteólas prominentes, aglomeradas. Semillas aladas. El tamaño de la semilla oscila entre 3-5 mm en *C. Cunninghamiana* y hasta 7 mm en *C. equisetifolia*.

Cultivo y usos: Se multiplican por semillas fácilmente. Poniendo los frutos a secar, un periodo de 1-2 años. La germinación, sin tratamientos previos, suele ser alta. Las casuarinas tienen pocas exigencias, siendo quizás *C. Cunninghamiana* la más exigente en cuanto a temperatura y calidad del suelo. Soportan la proximidad del mar y los suelos pobres y salinos. Se utilizan como ejemplar aislado para que puedan desarrollar todo su porte.

EUCALIPTUS EUCALYPTUS GLOBULU



Descripción: Árbol siempreverde que puede alcanzar hasta 60 m de altura, con la corteza blanquecina que se desprende en tiras en los ejemplares adultos. Copa piramidal, alta. Tallos jóvenes tetraedros, blanquecino-pubescentes. Hojas juveniles opuestas, sésiles, de base cordada, de color gris-azulado, de 8-15 cm de longitud y 4-8 cm de anchura. Las adultas alternas, pecioladas, con la base cuneada, linear-lanceoladas, de 15-25 cm de longitud, con el ápice acuminado. La textura es algo coriácea y son de color verde oscuro, con la nerviación marcada. Flores axilares, solitarias o en grupos de 2-3, de hasta 3 cm de diámetro, con numerosos estambres de color blanco. Florece en Septiembre-Octubre. Fruto en cápsula campaniforme de color glauco y cubierta de un polvo blanquecino, de 1.4-2.4 cm de diámetro.



Cultivo y usos: Se multiplica por semillas. Es algo sensible a las sequías prolongadas. Prefiere suelos ligeramente ácidos y frescos. No resiste el frío intenso. Árbol maderero y medicinal. Sus hojas contienen aceites que destilados se destinan a las industrias químico-farmacéuticas y de confitería. En medicina popular se utilizan las hojas en infusiones y vapores.

MORENA BROUSSONETIA PAPYRIFERA



Descripción: Árbol dioico, caducifolio, que puede alcanzar alturas de 8-12 m, con la copa redondeada y el tronco algo sinuoso, tendiendo a crecer ramificado desde la base en ocasiones. La corteza es lisa, tornándose muy agrietada en la vejez. Hojas de 7-20 cm de longitud, enteras o lobuladas, sobre todo las jóvenes, con 3-7 lóbulos, pudiendo existir en el árbol hojas de los dos tipos. Peciolo largo. Limbo de borde dentado y superficie tomentosa, suave al tacto. Base cordada. Especie con pies masculinos y femeninos. Las flores masculinas en amentos colgantes de 3-7 cm de longitud, mientras que las femeninas son cabezuelas globosas cubiertas de pelos muy patentes. Florece en Abril-Mayo. Frutos globosos, de 1-1.5 cm de diámetro.

Cultivo y usos: Se puede multiplicar por semillas y por esquejes con facilidad. Especie bastante resistente a la sequía y a todo tipo de suelos. Resiste bastante bien la proximidad del mar. Suele cultivarse como árbol de sombra de manera aislada, aunque creemos que constituye una buena especie para alineaciones.

FICUS FICUS BAILEYANA

Descripción: Árbol de hasta 20 de altura en su lugar de origen, con hojas normalmente elípticas, de 12-15 cm de longitud y 6-7 cm de anchura, con la base subredondeada; envés con pubescencia ferrugínea; pecíolo de 5-7 cm de longitud, pubescente; estípulas con pubescencia ferrugínea. Frutos en pares, cubiertos de pubescencia ferruginosa, oblongos, de unos 2 x 1,5 cm, sobre pedúnculo de 1-1,5 cm de longitud.

Cultivo y usos: Se multiplica por esquejes y acodos aéreos. Especie bastante resistente a condiciones variadas, aunque no tolera bien los fríos excesivos cuando joven. Muy similar a *Ficus macrophylla*, de la que es considerada una variedad por algunos autores.



HIGUERA COMUN FICUS CARICA



Descripción: Árbol caducifolio de hasta 9 m de altura, a veces ramificado desde el suelo a modo de arbusto, con la corteza lisa o algo rugosa, grisácea, lenticelada; copa densa, redondeada o achatada, sin raíces aéreas, con las ramillas verdosas, pubescentes al principio y más tarde glabras. Estípulas gruesas, rojizas, glabras o espaciadamente pubérulas, ovado-lanceoladas, de 8-12 mm de largo, caedizas. Hojas alternas, dispuestas en espiral o subdísticas, hacia el extremo de las ramas; lámina anchamente ovada, de 11-30 x 9-27 cm, generalmente con 3-5 (-7) lóbulos ovados u oblongos, con la base más o menos cordada, el margen ondulado o dentado de forma irregular, y el ápice obtuso o redondeado; son de textura cartácea, verde mate y escábridas por el haz, y algo más pálidas y pubescentes por el envés; nerviación pinnada pero palmeada en la base por los 2 nervios basales laterales, más 4-6 pares de nervios laterales, espaciados de forma algo irregular. Pecíolo escábrido, de 3-12 cm de longitud y hasta 2 mm de grosor. Siconos axilares, solitarios, sésiles o con pedúnculo de 3-10 mm de largo; receptáculos de piriformes a casi globosos, largamente estipitados, glabros o pubérulos, de color verde o violeta oscuro, de 2-6 cm de diámetro o más en algunas variedades cultivadas, con un ostíolo circular, algo elevado, de 4-5 mm de diámetro. Brácteas basales 3, ovadas, de 1-2 mm de largo.

Cultivo y usos: Se multiplica por esquejes. Especie muy resistente a las condiciones adversas. Cultivada principalmente como árbol frutal de segunda categoría. La higuera produce continuamente inflorescencias, y por eso pueden verse higos de diferentes tamaños. Aquellos que pasan el invierno y continúan creciendo hasta finales de primavera o principios de verano son las denominadas "brevas".

OMBÚ PHYTOLACCA DIOICA



Descripción: Árbol semicaducifolio de 7-10 m de altura, dioico, con la copa densa, redondeada e irregular, con ramas gruesas; tronco cilíndrico, muy ensanchado en la base, llegando a formar con el paso de los años una peana de la que pueden salir otros troncos; corteza áspera, fisurada, castaño-amarillenta. Hojas alternas, simples, de elípticas a ovadas u oblongas, de 5-13 x 2,5-7,5 cm, con la base cuneada o redondeada, el margen entero y el ápice agudo o acuminado; son de color verde lustroso, glabras, con el nervio central marcado. Pecíolo de 2-8 cm de longitud. Racimos terminales, de 7,5-15 cm de largo, con flores unisexuales, en pies separados, sobre pedicelos de 4-5 mm de largo. Flores masculinas con 5 tépalos, de ovados a elípticos, de unos 3,5 mm de largo, blanquecinos; androceo con 20-30 estambres, libres, exertos; ovario rudimentario. Flores femeninas con 5 tépalos, de ovados a elípticos, de unos 4 mm de largo, blancos; estaminodios alrededor de 10; ovario súpero, globoso, con 7-10 carpelos semisoldados; estilo recurvado, muy corto, de 1 mm de largo. Infructescencias de 15-20 x 2,5-3 cm, con numerosas bayas deprimido-globosas, con surcos entre las semillas, de 0,8-1 cm de diámetro, amarillentas, tornándose negruzcas en la madurez; semillas ovoide-comprimidas, de unos 3 mm de largo, de color negro brillante

Cultivo y usos: Se multiplica por semillas. Los frutos se recogen del árbol y se ponen a macerar en agua para desprender las semillas. Una vez extraídas y secas, pueden ser sembradas o almacenadas, conservando su viabilidad al menos por un año. Especie poco exigente y bastante rústica en general. Posee un crecimiento muy rápido. No debe plantarse cerca de edificaciones por la agresividad de sus raíces. Su empleo debe limitarse a jardines, con espacio suficiente para su crecimiento

PALMERA DATILERA PHOENIX DACTYLIFERA



Descripción: Palmera dioica de tronco único o ramificado en su base, de 20 m. de altura y 30-40 cm. de anchura, cubierto con los restos de las hojas viejas. Hojas pinnadas, de 6-7 m. de longitud, con folíolos de unos 45 cm. de longitud, de color glauco. Inflorescencia muy ramificada naciendo de entre las hojas. Flores masculinas de color crema, y femeninas amarillas. Frutos oblongo-ovoides, de 3-9 cm. de longitud, de color naranja, con pulpa carnosa y dulce.

Cultivo y usos: Se multiplica por semillas que tardan unos 2 meses en germinar. Palmera muy rústica y resistente a todo tipo de suelos siempre que tenga humedad y a la cercanía del mar. Se utiliza aislada, en grupos formando palmerales o en alineaciones. Su rasplante es fácil. A veces se pliegan las hojas y se las cubre con una capucha para blanquearlas y producir palmas de Semana Santa, aunque eso debilita a la palmera. Sus frutos comestibles son muy populares.

PALMERA MEXICANA PHOENIX WASHINGTONIA



Descripción: Palmera hermafrodita de tronco estrecho de unos 25 cm. de diámetro y una altura de hasta 25 m. , con restos de las bases de las hojas viejas o si éstos han caído, ligeramente rugoso, de color marrón grisiento. Hojas costapalmadas, de 1 m. de diámetro, divididas hasta su mitad en segmentos puntiagudos, con el ápice bífido. Pecíolo de 1 m. de longitud con dientes recurvados en los márgenes. Inflorescencias de 2-3 m. de longitud naciendo de entre la base de las hojas, colgantes, con flores de color crema. Fruto ovoide, negruzco, de 0.8 mm. de diámetro.

Cultivo y usos: Se multiplican con facilidad por semillas, que germinan al mes. Especie rústica que tolera muy bien el trasplante y la falta de agua, así como suelos pobres. Se utiliza en grupos y en alineaciones.

PINO PINUS PINEA



Descripción: Pino que puede sobrepasar los 25 m de talla, con la corteza marrón-rojiza, con placas también rojizas en los ejemplares con edad. El tronco, después de su fuste único se divide en ramas del mismo grosor, dándole una copa redondeada o aparasolada característica. Acículas en grupos de 2, de 10-20 cm de longitud y 1.5-2 mm de grosor, flexibles, arqueadas, de color verde algo azulado. Yemas cilíndricas de color marrón claro, con escamas bordeadas de blanco, algo revueltas. Piñas que maduran al tercer año, diferenciándose en ello de la mayoría de los otros pinos que tardan dos años. Son ovado-esféricas, de 8-14 cm de longitud, con escudetes inflados de color marrón rojizo brillante, con ombligos poco salientes. Pueden permanecer varios años sobre el árbol.

Cultivo y usos: Su principal aprovechamiento es la producción de sus piñones comestibles apreciados.

3. ARQUITECTURA-FORMA Y FUNCIÓN

3.1. NUEVOS ESPACIOS DOMÉSTICOS

La obsolescencia de la vivienda que conocemos es ya algo bastante aceptado, o al menos algo que podemos dar por iniciado, en un supuesto proceso de transformación. Pero no se trata de un mero objeto que se puede hacer desaparecer, lógicamente, se trata de sustituirla, transformarla.

Para ello es necesario entender la evolución de la vivienda a lo largo de la historia como proceso ligado al cambio de muchos otros factores.

El "Institute without boundaries" realizó en 2007 un estudio en el que se analizaban diferentes parámetros que influyen directamente en la configuración de la casa, y cómo el paso del tiempo hace que todos ellos se transformen, al igual que lo hace, por tanto, la propia vivienda.

Tomando como referencia dicho diagrama, se han extraído los aspectos que se creen más relevantes: CONSTRUCCIÓN- MOVILIDAD- SOCIALIZACIÓN- ESPACIALIDAD .

Además de dichos factores, es necesario tener presente también este último periodo, en el que sería necesario destacar el problema económico.

Con todo ello se desarrolla el siguiente diagrama (ampliado al final de este documento):

Partiendo de dicho punto de partida, en el que se entiende la vivienda como reflejo de muchos aspectos de la sociedad actual, es necesario reflexionar sobre el momento en el que nos encontramos.

_Una sociedad que tiene un incremento, cada vez mayor, de movilidad. Ya se hable de largos periodos o de viajes temporales, nos encontramos ante un movimiento in crescendo de personas que se desplazan por trabajo, placer... cambiando su lugar de residencia varias veces a lo largo de la vida.

_Una sociedad en la que el modelo familiar no sigue las pautas preestablecidas en otras épocas. Mientras que años atrás se diseñaban las casas pensando en una familia " estándar" compuesta generalmente por los cónyuges y uno o dos hijos, lo cierto es que hoy en día este perfil de usuarios solo es uno de tantos, por lo que es muy complicado prever las necesidades futuras cuando se proyecta un hogar.

Al igual que en el punto anterior se hablaba de efimeridad del lugar de residencia, lo mismo ocurre con la situación personal de las personas, por lo que sería necesario incorporar un factor de variabilidad temporal a la residencia de cada uno.

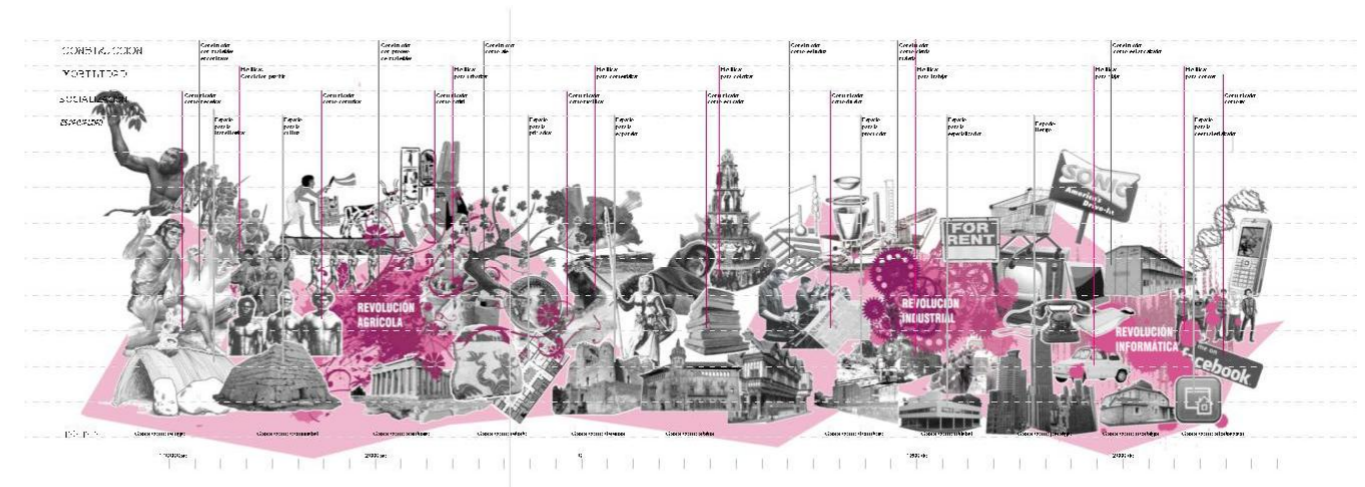
_Una sociedad en la que el individualismo prima sobre el bienestar social. Las condiciones del modelo económico y social están llevando a la NO relación entre las personas. La pérdida de valores de comunidad es un hecho. El propio enunciado del proyecto pretendía la potencialidad de dichos valores.

Se habla en la actualidad de espacios públicos y privados, pero tal vez se debería incorporar a esta clasificación el espacio de tránsito de estos espacios, en los que surgen relaciones casi espontáneas.

Con estas premisas, se busca un modelo de vivienda que sea capaz de satisfacer las necesidades actuales.

Por ello se recurre a

- Un hogar que SE ENCOGE Y SE AMPLÍA.
- Un hogar que SE MUEVA CONTIGO.
- Un hogar que sostenga la INTERACCIÓN SOCIAL
- Un hogar que equilibre lo PÚBLICO y lo PRIVADO
- Un hogar que represente MI IDENTIDAD



Se entiende que, dado las particularidades que afectan a la vivienda en la actualidad, es imprescindible crear conceptos de vivienda alternativos y complementarios. Por ello se propone repensar la vivienda estudiándola no tanto como objeto físico a construir que habrá que optimizar económicamente, si no como proceso espaciotemporal, que adopta diferentes configuraciones a lo largo del tiempo.

El modelo actual predominante consiste en entender la vivienda como un objetomercancia.lo cual implica que:

_La vivienda se construye y termina en un momento determinado en el tiempo, y posteriormente se usa en el estado en el que se ha terminado. Cualquier transformación posterior, implica costosos procesos legales y constructivos, lo que limita la adaptación de la vivienda a las necesidades reales del usuario.

_La vivienda se entiende como un ente autosuficiente, dentro de la cual se incluyen todos los espacios y servicios necesarios, independientemente del perfil concreto del usuario y de sus necesidades reales de utilización de estos espacios y servicios necesarios, independientemente del perfil concreto.

-La vivienda es un objeto en propiedad que se compra y se vende, es decir un objeto ligado a la inversión.

Frente a este modelo proponemos entender la vivienda como un proceso espaciotemporal. Desde esta óptica la vivienda más que un objeto acabado consistiría en una infraestructura básica conectada a espacios y servicios (sean privados o colectivos) que va transformándose, adoptando diferentes configuraciones a lo largo del tiempo. Estas distintas configuraciones pueden suponer tanto añadir, como sustituir o quitar elementos, así como adquirir o no determinados servicios, lo que implicaría tanto la adaptación a las necesidades cambiantes de un usuario a lo largo del tiempo, como la adaptación a las necesidades de diferentes usuarios a lo largo de la vida útil de la vivienda.

A nivel social, la vivienda no es un ente autónomo, sino una red de espacios y servicios conectados entre sí, algunos de los cuales pueden ser colectivos. Esto implica entender que la vivienda es parte de una red de relaciones y no una célula social autosuficiente. Esto nos llevaría a replantear el modelo de vivienda que contiene un todo y estudiar como posibilitar que ciertos servicios salgan fuera de ella y sean gestionados externamente haciendo más asequible el mantenimiento y el funcionamiento de estos servicios.

3.2 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

El programa a desarrollar, con una estimación de las superficies a cumplir es el siguiente.

1. VIVIENDAS

1.1. 25 Viviendas tuteladas p.mayores. 1 / 2 personas (accesibles)	40m2
1.2. 25 Viviendas de alquiler para jóvenes 1/ 2 personas	70m2
1.3. Espacios circulac., extensión viviendas, terrazas, almac. etc	30m2

2. CENTRO MULTIUSO DE BARRIO

2.1. Área especializada de atención personas mayores	
sala gimnasio	100m2
2 salas de apoyo	25m2
2 despachos: médico, auxiliar enfermería, masajista	15m2
baño geriátrico	10m2
almacén	5m2
aseos y vestuarios	15m2
piscina-spa	100m2
2.2. Área lúdico-cultural para jóvenes y mayores	
biblioteca-mediateca-prensa diaria-lectura y estudio	250m2
zona ordenadores, internet, impresión	100m2
2salas polivalentes: TV, juegos de mesa, conferencias, billar...	100m2
cocina y paellero comunitarios, oficio, almacén...	50m2
comedor	50m2
2aseos	5m2

2.3. Área comercial

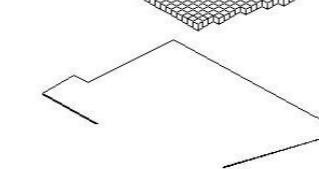
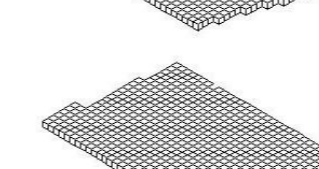
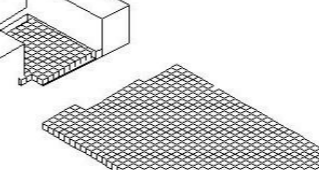
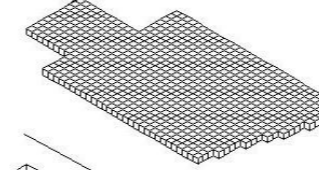
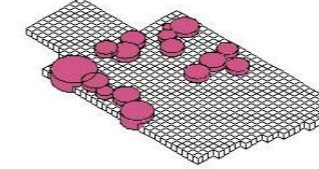
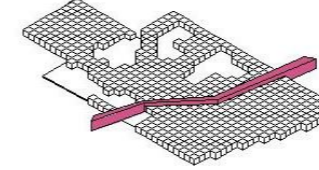
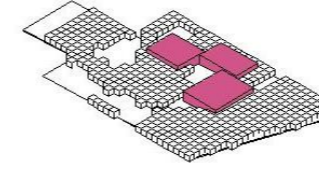
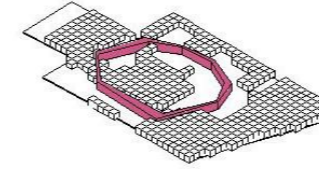
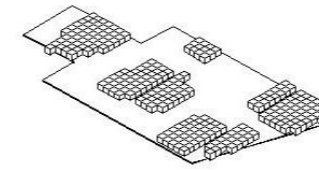
pequeños comercios: primera necesidad, farmacia, panadería, quiosco	150m2
tienda universitaria	100m2
almacenes	50m2
cafeteria-restaurante	200m2
2aseos	20m2

2.4. Área de gestión

dirección	20m2
administración	40m2
2 aseos	5m2

ASIGNACIÓN DE USOS

El objeto del ejercicio se basa en el desarrollo de un plan de actuación, que sin pretensión de extenderse fuera de los límites de la parcela objeto de estudio, sea capaz de cumplir los objetivos marcados. Para ello se piensa primero en la cota 0, ya que es la que toma punto de contacto más directo con el entorno, y se desarrolla a continuación la volumetría en función de parámetros como el soleamiento, ventilación...



El ejercicio a realizar consiste en la elección de un módulo que se ajuste a las necesidades de la arquitectura doméstica (tanto en temas de calidad espacial como de cumplimiento de normativa). En este caso, el módulo elegido es de 3x3 m.

Se completa la totalidad de la parcela con dicho módulo, apropiándonos del patio de la manzana posterior. Esta decisión se toma en base a la falta de actividad que existe en la actualidad en dicho espacio, y con objeto de hacer partícipe al resto del barrio del nuevo proyecto.

Se realiza una extracción de parte de la malla, en concreto se actúa de la siguiente manera:

_Se elimina la preexistencia de verde, así como de su entorno más próximo con el fin de conservar la mayoría de arbolado posible.

_Se crea una comunicación principal, que trata de conectar las calles que tienen escala de barrio, intentando así evitar la conexión directa principal desde la avenida principal rodada.

_ Se establecen una serie de espacios centrales de encuentro exteriores. Se crean tres plazas, que pretenden ser de plantación, de reunión y cultural.

_ Se realiza una conexión de los espacios anteriores, mediante una circulación en anillo. De esta manera todos los espacios de la parcela quedan relacionados.

Como resultado de este proceso se consigue la planta de acceso a la actuación.

Cota 0. Planta acceso

Dicha planta se pretende destinar a los equipamientos comunes más públicos, como son la biblioteca, el gimnasio, el bar-restaurante y las tiendas. Al encontrarse en dicha cota se facilita el uso de éstos por la comunidad vecina, y se introduce la actividad dentro de la intervención.

En relación al programa de dichos equipamientos, se ha estudiado los distintos espacios y elementos necesarios para el correcto funcionamiento de los mismos. En cuanto a dichas piezas, se ha realizado un estudio de sus necesidades, para ello se han analizado los siguientes parámetros:

Acceso

Frecuencia de uso

Horario de utilización

Iluminación

Ruido

Particularidades de la actividad a realizar

La biblioteca

Equipamiento concebido para un uso de todo tipo de personas, jóvenes y accianos, contando también con el resto del barrio. Se pretende una actividad importante de este espacio, debido a que el perfil de los habitantes del conjunto tiene normalmente gran disponibilidad de tiempo libre, que le permite dedicarse con frecuencia al ocio. El horario de utilización se limita a las horas diurnas en todo su programa, exceptuando el salón de actos, que permite actividades múltiples que se puede extender a la tarde-noche, por lo que se opta por disgregar el volumen en dos: la biblioteca y el salón de actos. La biblioteca requiere de una iluminación norte, que es la más conveniente en zona de lectura. Del mismo modo, también se debe pensar en su situación, es idóneo un posicionamiento dentro de la parcela que no se vea demasiado afectado por los ruidos urbanos, como son el tranvía, vehículos...

El gimnasio

Se pretende potenciar el uso de éste de igual forma que el de la biblioteca. Se trata de una dotación utilizada en horario diurno. Su acceso debe ser fácil, si bien es cierto que el carácter más privativo de las actividades realizadas en él hacen que se crea oportuno el situarlo en una parte de acceso más filtrado. En cuanto a la iluminación, no supone un condicionante de primera necesidad, sin embargo se intenta hacer posible la iluminación natural por tema de ahorro energético, conservando al mismo tiempo el aspecto de privacidad comentado. En cuanto a su relación con el ruido, se debe tener en cuenta que dicha actividad genera habitualmente niveles de decibelios altos, por lo que se procurará el situarlo muy próximo a las viviendas.

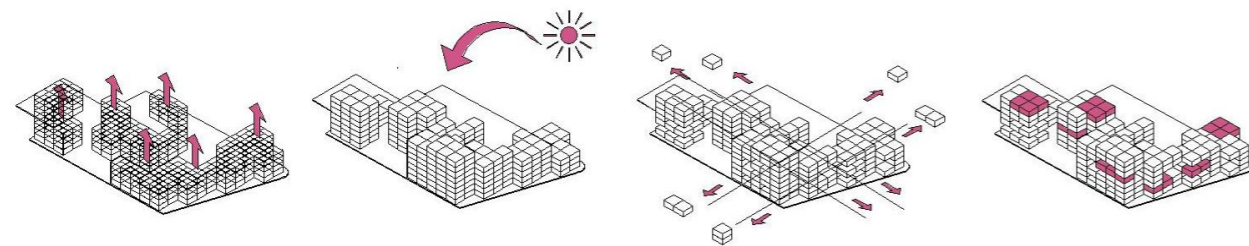
Bar-restaurante

Se configura como pieza central que articula las circulaciones principales. La situación de este elemento debe ser lo más próxima posible al resto de actividades, por la compatibilidad de usos. El horario de utilización se extiende, por lo que sería conveniente la posibilidad de su incorporación a la parte de la intervención que tiene un tamiz de acceso en horarios nocturnos.

Tiendas

Es el elemento común que puede hacer partícipe con mayor facilidad al resto del barrio. La carencia de comercio de varios sectores en la zona hacen que sea una pieza imprescindible. Por ello, el acceso debe ser lo más inmediato posible, haciendo primar este factor a otros de menor importancia como pueden ser la iluminación, ruido... Una vez analizada la escala de barrio en la que se encuentra el proyecto, se opta por un comercio de pequeña escala, disgregado, que además, al igual que las viviendas, sea capaz de adaptarse a las necesidades siempre cambiantes de los usuarios.

Cotas alzadas. Mezcla usos



Partiendo de la planta de acceso se realiza un levantamiento volumétrico. Dicho proceso se realizará teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

Soleamiento: como una variable imprescindible debido a las condiciones climáticas de la zona; por tanto se opta por una actuación extensiva, que incrementa su altura en la parte noroeste de la parcela.

Ventilaciones: se crea un esponjamiento volumétrico para facilitar la ventilación, potenciada además en esta zona por la proximidad del mar.

Zonas comunes: La planta de acceso se ha destinado a actividades de pública concurrencia, que hacen partícipe a la comunidad más próxima. Sin embargo, y siguiendo con la idea inicial de mezcla de usos para potenciamiento de relación entre personas, se pretende la extensión tanto en horizontal como en vertical de espacios comunes con diferentes funciones.

3.3 CÉLULA HABITATIVA

La solución adoptada para resolver las cuestiones planteadas sobre la situación actual consiste en una vivienda modular, que permita el fácil montaje y desmontaje de los diferentes módulos y que responda a diferentes configuraciones.

Se realiza un estudio de diferentes ejemplos de este tipo de arquitectura, se exponen algunos de ellos:

METABOLISTAS JAPONESES

En 1959 un grupo de arquitectos y urbanistas japoneses forman un movimiento conocido como "Metabolista".

Comparten una visión del futuro de las ciudades, como enormes estructuras, flexibles y dinámicas, que permiten un crecimiento orgánico.

Están convencidos de que las leyes tradicionales de forma y función del movimiento modernista, habían quedado obsoletas.

En cambio, plantean que las leyes del espacio y de la transformación funcional son el futuro para la sociedad y la cultura. Al estar basado en el Japón de la posguerra, el movimiento metabolista desarrolla la gran mayoría de sus propuestas orientadas hacia la vivienda.

El movimiento tiene el convencimiento de que las ciudades pueden ser diseñadas siguiendo paradigmas orgánicos, tal como si fuesen procesos biológicos.

Es en base a este tipo de modelos que piensan será posible entregar soluciones al crecimiento acelerado de las ciudades, incorporando las nuevas tecnologías de la sociedad contemporánea. Su filosofía de diseño está basada en la creación de enormes infraestructuras, a una escala Corbusiana.

Ellos ven en estos enormes edificios la posibilidad de creación de nodos en los cuales se apoye un crecimiento orgánico en forma de un tejido vivo que forma la ciudad.

El movimiento metabolista tiene como representantes principales a Kisho Kurokawa, Adri Shibuya, Youji Watanabe.

Este movimiento no solo tuvo representantes en Japón, sino que traspasa fronteras hacia Europa y Norteamérica, donde encontramos al Team X, en Londres, Ron Heron.

Durante los años sesenta, el "metabolismo" del cuerpo de la ciudad sufrió trastornos funcionales por la sobrepoblación. Las regiones urbanizadas de Japón crecieron de manera desproporcionada e improvisada. He aquí la motivación que los "metabolistas" requerían para ordenar rigidamente estos procesos y prometer un

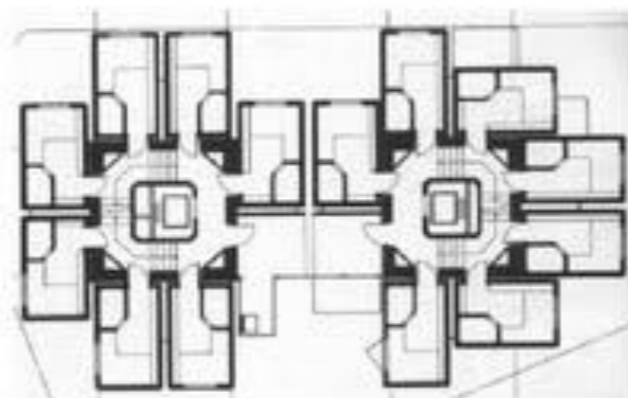
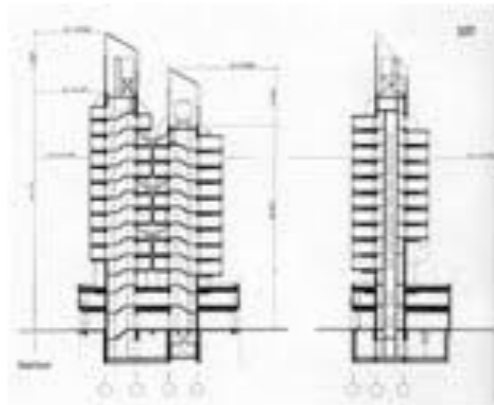
metabolismo sano, donde el cuerpo (de la ciudad) sirviera como marco para la renovación de células (arquitectónicas).

Kisho Kurokawa

Arquitecto y escritor japonés estudió arquitectura en la universidad de Kyoto con Kenzo Tange como maestro y con quien colaboró en varios proyectos. Mientras está preparando su doctorado en la universidad de Tokio, se incorpora al grupo metabolista. Dentro de éste, presenta sus proyectos para una ciudad en el espacio (1960) y la ciudad helicoidal (1961). Es el principal redactor del manifiesto metabolista, traspasando a éste gran parte de sus ideas y teorías acerca de la ciudad. Entre ellas, el concepto de la ciudad de crecimiento orgánico mediante el acoplamiento de módulos habitables suspendidos. Lleva a la práctica estas ideas en el edificio Nagakin (1972) un edificio habitacional con departamentos de un ambiente. El concepto arquitectónico se basa en dos megaestructuras (dos torres) de comunicaciones y servicios que soportan a un gran número de cápsulas prefabricadas, reemplazables y re-ubicables.

Su arquitectura, al igual que su personalidad, es una mezcla única del oriente y occidente, de lo tradicional y lo futurista.

Al declinar el movimiento metabolista en 1970, kurokawa explora las posibilidades de la simbiosis entre espacios presente en el concepto budista del "en" que puede establecer transiciones y continuidad entre espacios de diferente calidad, tal como exterior e interior, público y privado.



1972, Kurokawa, torre nakagin

_ARCHIGRAM

Peter Cook, Warren Chalk, Ron Herron, Dennis Crompton, Michael Webb y David Greene consiguieron influir de manera notable en la arquitectura de los años 60 e indirectamente marcar el rumbo que tomaría en años posteriores, todo ello sin construir ninguna obra, utilizando solamente la ideación y el proyecto, papel y lápiz, sin colocar un solo "ladrillo".

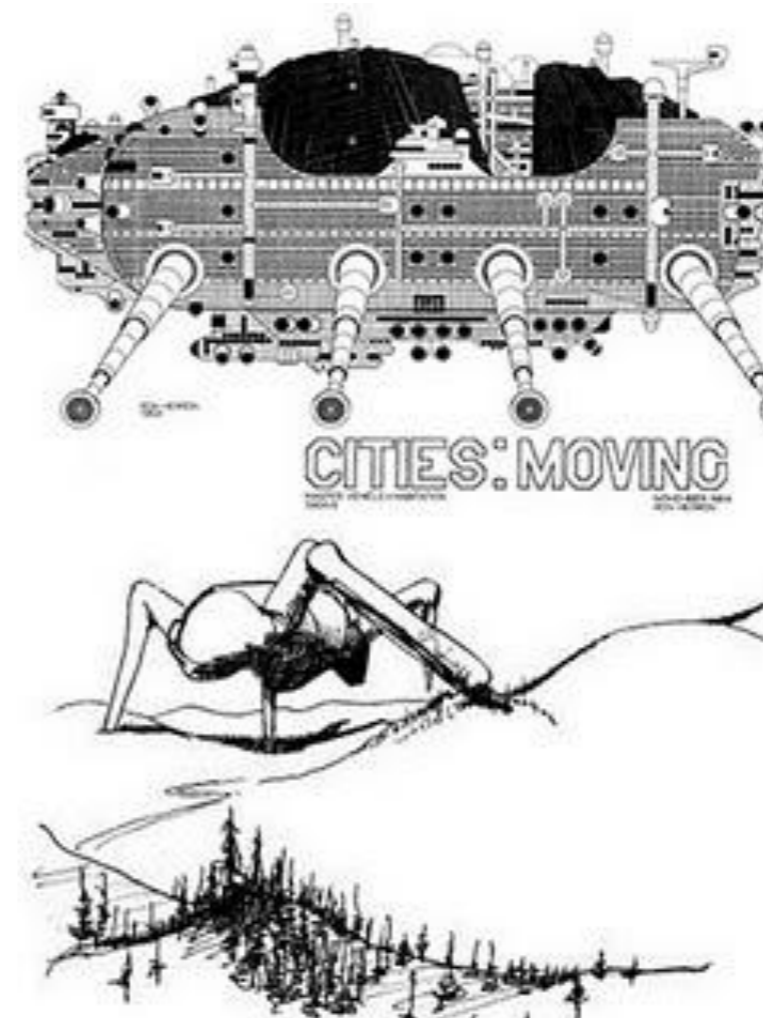
Tras la 2ª Guerra Mundial, nace una generación de arquitectos que desarrollan un estilo modernista y, en la opinión de estos 6 jóvenes, "institucionalizado", que no reflejaba las realidades sociales emergentes, como el desarrollo de las tecnologías de la comunicación, el consumismo o el capitalismo.

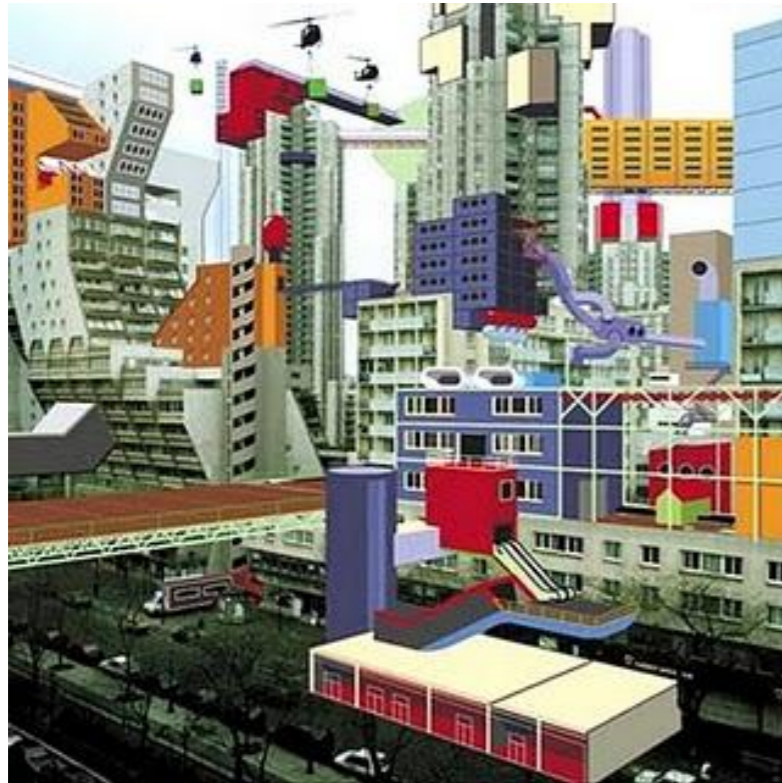
Con la publicación en 1961 de la primera edición de la revista Archigram, este grupo de arquitectos da a conocer sus nuevas ideas, futuristas, con la tecnología muy presente y utilizando materiales y estructuras desechables o cápsulas espaciales. Sus obras, con un enfoque muy funcional, daban mucha importancia al uso de cada uno de sus componentes; y aspectos como la iluminación y, en general, cualquier tema práctico, estaban muy bien estudiados y proyectados.

PROYECTOS DESTACADOS:

The Walking City, 1964

La idea consistía en la creación de estructuras robóticas que pudieran moverse a lugares en los que fueran necesarias, basándose en la inteligencia artificial que poseerían. Además, también podrían crearse macroestructuras a partir de la unión de varias Walking Cities.





Plug-in City, 1962-1966

Este proyecto se basaba en la creación de una gran estructura que no contenía componentes fijos, sino que se podían añadir espacios, tanto comunes como habitaciones particulares. Además, la ciudad evolucionaba a la vez que sus habitantes, ya que cada componente tenía una duración predeterminada, eran elementos efímeros. Es decir, la ciudad, al igual que su sociedad, sería dinámica y sufriría cambios con el paso del tiempo.

Al contrario de lo que muchos puedan pensar, a pesar de no existir obras físicas de este grupo de arquitectos, la autoridad que han tenido sobre la arquitectura moderna es muy importante. Podemos comprobarla en edificios como el Centro Pompidou o en el Habitat 67, en los que existe una influencia indirecta o podemos observar una más directa en edificaciones ideadas por miembros de Archigram tras su separación. Por ejemplo, en el "Kunsthaus Graz" en Austria, diseñado por Peter Cook.



Centro Pompidou
París (Francia)
Renzo Piano y
Richards Rogers

La re- formulación del espacio doméstico pasa por una reflexión de sus usos. Cuando se consideran así, como muchos usos puede empezar a pensarse en espacios autónomos y así considerados comienzan un nuevo modo de relación con sus antiguos espacios compartidos.

Se establece una lista con las actividades que frecuentemente se realizan en el hogar, actividades que en ocasiones pueden compartir espacio. Con la elección de unas actividades- básicas se crean los diferentes módulos habitativos que se combinarán posteriormente para crear las distintas viviendas.

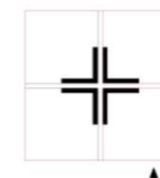
Los módulos pensados son:

1. Módulo de estar
2. Módulo de descanso
3. Módulo de cocinar
4. Módulo de aseo
5. Módulo office
6. Módulo exterior

Las distintas configuraciones de viviendas se crean pensando en el funcionamiento de éstas. Se piensa en tres modelos básicos, que son meros ejemplos, susceptibles de cambio o ampliación, y que responden a las siguientes circulaciones:



_Vivienda nuclear: se piensa en un espacio único, en el que todas las actividades de la vivienda se funden.



_Vivienda circular: da lugar a la disgregación de las diferentes actividades, sin contar con la presencia de espacios de mero paso que carecen de función en concreto (pasillos), se recurre a la transición de los espacios, mediante una transición de lo más público a la zona más íntima de la vivienda.



_Vivienda radial: la circulación se dispersa. Varios puntos confluyen en el centro de la vivienda. Dándose la posibilidad de tener un espacio anejo, exacto de la propia vivienda para ofrecer una actividad independiente a ésta.

Concepto de espacio interior

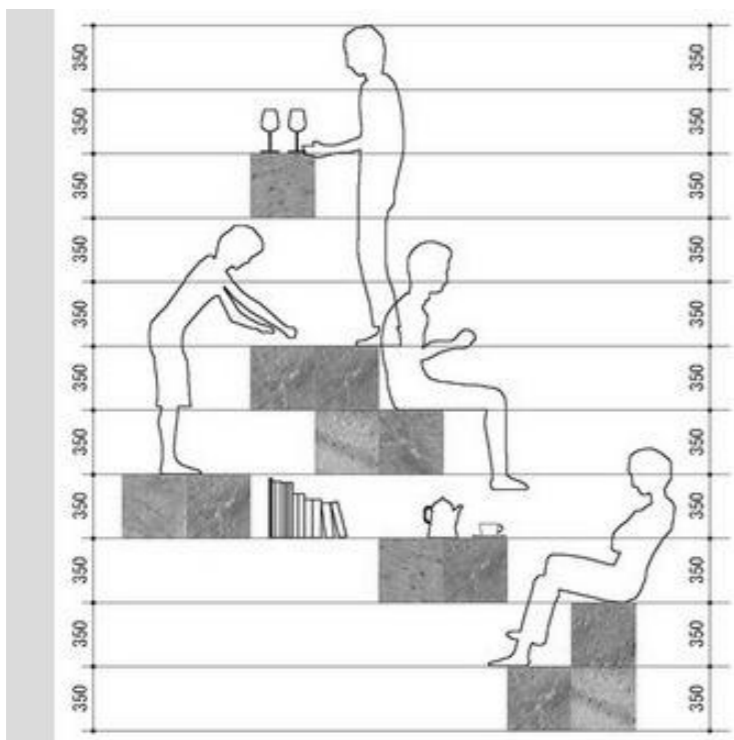
Siguiendo el concepto tratado anteriormente, que habla de libertad personal para elegir el propio hogar, se debería pensar en el espacio interior de los módulos.

La carencia de mobiliario, y libertad espacial total es una opción a considerar, pero es necesario tener en cuenta el hecho de que se está hablando de viviendas en régimen de alquiler, en el que el cambio de usuarios va a ser frecuente, y que sería conveniente el pensar en la mayor facilidad de traslado de éstos.

Por ello se apuesta por un equipamiento mínimo, que crea espacios donde poder realizar las diferentes actividades mencionadas, esto se consigue con la introducción de unas losas dispuestas en capas a intervalos de 350mm. Estas losas pueden ser utilizadas como sillas, mesas, estanterías... La medida de 350 mm se basa en la escala de las actividades humanas. Por ejemplo, 350 mm es la altura de las sillas, 700 mm (350X2) es la altura de las mesas, 175 mm (350:2) es la altura de los escalones de las escaleras. Esta sucesión de diferentes niveles crea una diversidad de espacios. A medida que van asignando funciones para estos espacios, los habitantes se adueñan de esta topografía llamada "casa". No se piensa en crear una mera "máquina funcional" sino un "lugar para vivir" más esencial. Algunas referencias directas:



The primitive house. Proyecto no construido . Sou Fujimoto



Final Wooden House/ Nakano/ Japan.
Sou Fujimoto

4.ARQUITECTURA- CONSTRUCCIÓN

4.1. CONDICIONES GENERALES

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica.

Antes de empezar la excavación de la planta sótano la Dirección Técnica aprobará el replanteo realizado así como los accesos dispuestos que sean clausurables y separados para peatones y vehículos de carga y máquinas.

El solar estará rodeado de una valla de 2 metros de altura. La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

Se dispondrá de una instalación temporal de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrónico para Baja Tensión.

En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

4.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

La primera actuación a realizar es el desmonte de la edificación actual, se decide su demolición debido a que impide el desarrollo del proyecto de una forma más extensiva, y no se considera una edificación de especial interés.

Se considerarán las precauciones necesarias para procurar la protección de caídas de materiales, así como la seguridad de los operarios.

Los materiales que se extraen con del derribo se acopian en una parte del solar, se clasifican y se llevan a triturarse según las especificaciones actuales.



MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los trabajos a realizar en esta fase consisten en la retirada de una pequeña capa de tierra vegetal de unos 20 cm, de espesor, una vez desbrozada y limpiada la parcela de hierbas y vegetación existentes, para sanear el terreno.

Se trata de una cimentación superficial a base de zapatas aisladas arriostradas, por lo que la excavación a realizar será únicamente de las zapatas y zanja de cimentación, también se incluyen las excavaciones para la inclusión del saneamiento horizontal (colectores y arquetas).

Los materiales extraídos serán depositados a fin de llevárselos los camiones a vertederos próximos cuando no puedan ser reutilizados. La tierra vegetal podrá ser reutilizada para tapado de terreno o para tapado de zanjas de saneamiento y demás instalaciones, por lo que deberá ser apilada en un lugar específico de la parcela.

La excavación se realizará de forma que no altere las características mecánicas del suelo, teniendo especial atención en este aspecto debido a la presencia de raíces por gran parte de la parcela. El fondo de la excavación debe presentar consistencia o capacidad homogénea, quitándose los lentejones de dureza mayor o bolsadas de dureza menor que la circundante y compactando la oquedad.

También se destaca el control en la determinación de las cotas de las cotas de excavación para el caso de cimentaciones y de las pendientes que deben tomar las distintas instalaciones, debido a la gran dimensión de la intervención.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en los lugares que no puedan ser afectados por el vaciado a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel.

RED DE SANEAMIENTO

Por ser un edificio de nueva planta, se establecerá la acometida a la red general de saneamiento con anterioridad a la urbanización del espacio exterior del propio edificio por medio de máquinas de excavación principalmente mecánicas

Se establece un sistema separativo de aguas fecales y pluviales, conducidas hasta la acometida a la red.

Se realiza el sistema con canalizaciones de P.V.C, mediante las pendientes y diámetros necesarios en cada caso. (Ver plano de saneamiento). Se ejecuta un sistema de registros dependiendo de las longitudes de los tramos.

Los materiales a emplear para el relleno de la zanja son:

- _arena de río de 0 a 5 mm desde la solera de la zanja hasta la generatriz superior del tubo;
- _relleno seleccionado hasta 30 cm por encima de la generatriz del tubo;
- _relleno con material propio de la excavación desde 30 cm por encima de la generatriz del tubo hasta la cota de rasante.

En la urbanización de la parcela se establecen canaletas corridas para la evacuación de pluviales.

Para las zonas verdes, se colocan canaletas corridas situadas en todo el perímetro.

Siguiendo con el sistema de prefabricación y rapidez constructiva se opta por el empleo de arquetas prefabricadas.

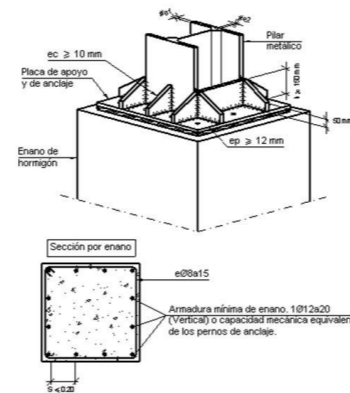
Debido a la naturaleza del terreno, inexistencia de sótanos se plantea una cimentación formada por zapatas arriostradas de hormigón armado bajo los pilares metálicos. Además contará con vigas centradoras y de atado que arriostrarán todo el perímetro del edificio.

La geometría de las zapatas es de planta cuadrada, exceptuando las que lindan con el borde de la parcela, así como las que se aproximan al edificio medianero, con un canto de 0,7m dispuestas sobre una capa de hormigón de limpieza de 0,1 m. Todo el conjunto de zapatas aisladas se enlazarán perimetralmente por vigas de atado de 0,4 m de canto. Las características de los materiales que intervienen:

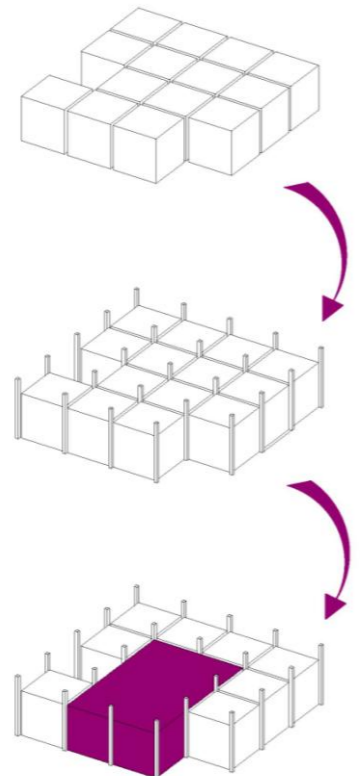
hormigón limpieza H-10 N/mm²
hormigón estructural HA-30/ B / 20 / II a.
acero para armaduras barras corrugadas B-500S
cemento CEM I 52.5R
tamaño máximo árido 20

Se urbanizará la zona colocando alcorques y demás elementos que produzcan una discontinuidad de la solera con material compresible.

Se plantea sobre el terreno nivelado y compactado de una sub-base granular compuesta por una gradación de capas de zahorras artificiales de unos 30cm de espesor, hormigón H-25 de 15 cm de espesor con mallazo de reparto para retracciones 20x20 de 4Ø . Se realizarán juntas de dilatación superficiales.



ESTRUCTURA



Se considera una modulación estructural, que coincide con la modulación funcional del mismo, es decir, se plantean módulos de 3x3 metros. Por lo tanto se crea una malla estructural de 3,2X3,2 metros, que se extiende por toda la parte construida de la parcela, rompiéndose en los puntos en los que, al no tratarse de vivienda, no necesita de esta modulación, por lo que se puede pasar a una escala mayor.

En un principio se planteó una estructura a base de pilares y vigas metálicas. A modo de estructura alámbrica que sea soporte de la



posterior colocación de los módulos prefabricados.

Posteriormente, tras los estudios realizados, y debido a condiciones estéticas (se trata de aligerar la presencia de estructura en el conjunto) se prescinde de las vigas, colocando piezas que sirven de unión, "collarines", para la sujeción de los módulos.

Teniendo en cuenta la climatología del lugar y la esbeltez del conjunto, se arriostrará la estructura en diferentes puntos mediante vigas y tensores que se alternan cada dos plantas por el tema compositivo mencionado.

Se trata de crear un estructura-soporte rígida que sea capaz de sostener los posibles módulos, así como los cambios de estos por futuras morfologías diferentes de viviendas.

4.3 MATERIALIDAD

Se opta por un tipo de construcción en seco, siguiendo el sistema de prefabricación en la mayor parte posible de la intervención.

Se realiza un doble estudio de la materialidad:

_Estudio de zonas comunes, así como equipamientos de planta baja (partes fijas).

_Formación del módulo prefabricado, que llega al lugar prácticamente acabado y preparado para su colocación.

Se pretende que toda la intervención tenga coherencia constructiva, según los criterios mencionados.

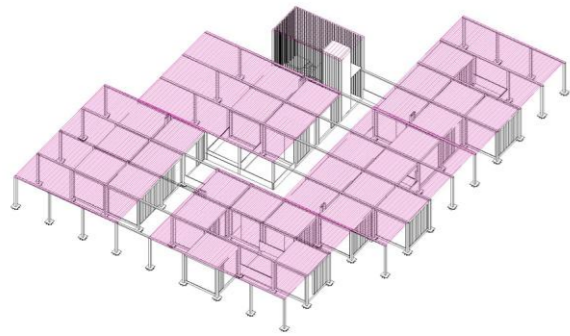
ZONAS COMUNES

PAVIMENTOS EXTERIORES:

Como suelo de urbanización de la parcela utilizaremos los siguientes materiales:
Hormigón impreso para las zonas de conexión entre los diferentes usos.
Pavimento peatonal de lamas de madera flotante: en las zonas concretas de conexión.
Zona ajardinada.

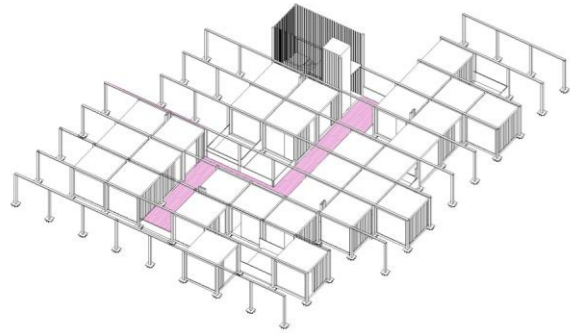
CUBIERTAS

En el proyecto existen dos tipos de cubiertas:



_La cubierta situada en las partes de vivienda. Consiste en una protección pluvial extra para el módulo de la vivienda, por lo que se basa en un elemento ligero, de poca presencia estética.

Está compuesto por una lámina de plexiglass que tiene la mínima pendiente necesaria para evacuación de aguas.



_Las zonas de acceso a éstas, que al tratarse de corredores abiertos se consideran terrazas planas transitables. (Ver detalles constructivos en documentación gráfica). Las partes que la componen son:

Tarima flotante de madera de IPE de modo que la recogida de aguas no sea visible, evitando así incómodas pendientes y rejillas visibles, obteniendo un pavimento continuo totalmente horizontal. Los listones de madera van montados sobre un rastrelado de madera de pino que a su vez apoya en soportes regulables sobre la capa de formación de pendientes.

CERRAMIENTOS EXTERIORES

Las zonas de acceso a las viviendas carecen de cerramiento al considerarse corredores abiertos en todo su perímetro, por lo que no se podría hablar de un cerramiento en esta parte. El único elemento que la configura es la barandilla de protección, que intenta pasar lo más discreta posible, por lo que se constituye de un vidrio de seguridad con un pasamanos.

Las dotaciones de planta baja, se pueden clasificar en dos:

Equipamiento fijo. En este grupo se incorporan el gimnasio, la biblioteca y la cafetería, por considerarse que no es común un cambio de uso frecuente.

Equipamiento móvil. Negocios, de pequeña índole que pueden variar en función del diferente perfil de los habitantes de la intervención.

Todos los cerramientos pretenden conservar la idea de uniformidad, por lo el cerramiento exterior será de idéntica apariencia, dependiendo sus características técnicas de las necesidades de cumplimiento de normativa que tienen los diferentes usos.

FORMACIÓN DE MÓDULOS Y ACABADOS

Los módulos que conformarán las viviendas estarán compuestos de los siguientes materiales.

Se detalla con mayor claridad cada elemento en los detalles constructivos de los paneles.

Paramentos

Chapa de acero de 0,7 mm. exterior y 0,5 mm. interior, galvanizada ó prelacada, espuma de 60 mm. como aislante térmico.

Aislamiento con fibra mineral 5 mm.

Cámara ventilada vertical.

Yeso laminado como revestimiento interior que según la estancia, cambiará el tratamiento.

Suelos

Chapa de acero de 0,7 mm. exterior y 0,5 mm. interior, galvanizada ó prelacada, espuma de 60 mm. como aislante térmico.

Cámara ventilada vertical.

Aislamiento con fibra mineral 5 mm.

Panel DM de 20 mm.

Solado vinílico.

Techos

Chapa de acero de 0,7 mm. exterior y 0,5 mm. interior, galvanizada ó prelacada, espuma de 60 mm. como aislante térmico.

Cámara ventilada vertical.

Aislamiento con fibra mineral 5 mm.

Falso techo registrable de placas de yeso aligeradas.

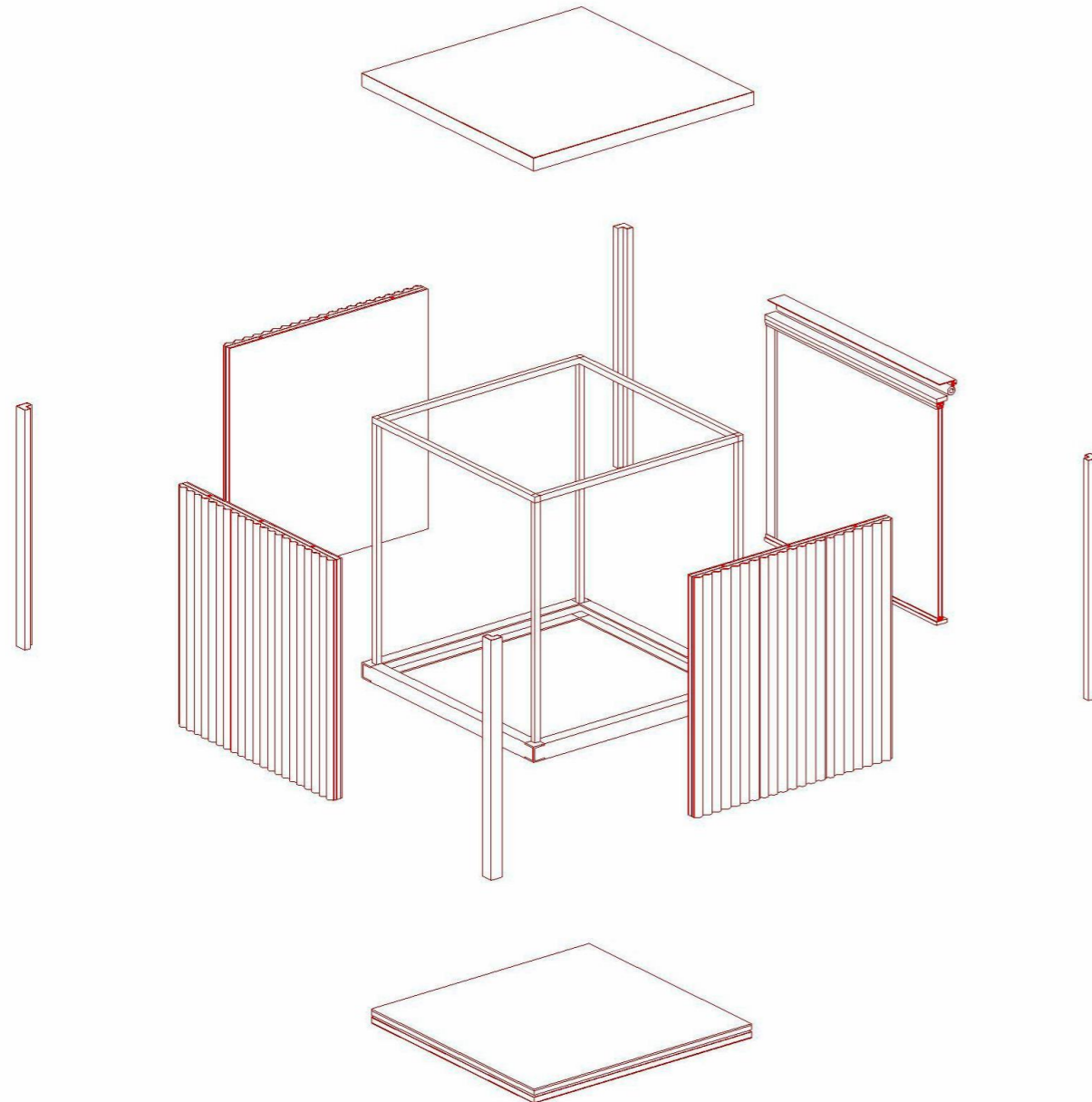
Cerramientos de vidrio

Se utilizan carpinterías compuestas por perfiles de aluminio de rotura de puente térmico.

El vidrio elegido es del tipo climalit compuesto por una luna exterior reflectante de control solar 6mm de espesor y cámara de aire de 12mm y una luna interior de 6mm. Baja emisividad.

El primero amortigua las diferencias bruscas de temperatura, se obtiene óptima transmisión de luz diurna sin deslumbramiento y máxima protección contra radiación ultravioleta (hasta 94%). El segundo es capaz de retener energía térmica para ser reenviarla al exterior. Un baja emisividad reduce de manera apreciable la pérdida de calor y se aumenta considerablemente la temperatura de la cara interior y el grado de confort junto a la ventana.

DESGLOSE DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN EL MÓDULO.



Panel Arga ARVAL

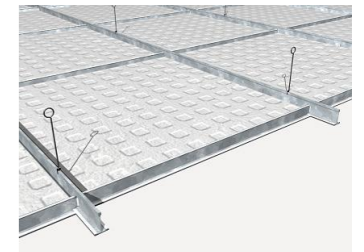
Panel de acero prelacado de alta calidad, máxima planeidad y estética depurada. El panel cuenta con un núcleo de aislamiento de poliuretano y un sistema de fijación oculta machihembrada. La junta vertical carece de remates y su cara lacada es visible en los cuatro bordes del panel, quedando la junta vertical estanca mediante una junta de goma.



Se montan como piel de fachada e incorporan materiales de aislamiento, por lo que no es necesario instalar una segunda piel por lo que garantiza un montaje de calidad y limpieza sencilla.

Falso techo registrable

Como soporte a instalaciones que irán entre el techo original y el suspendido, deberán ser acabadas antes del montaje de este último. Las últimas conexiones deberán realizarse antes del cierre del techo suspendido. No presentan problemas en contacto con cortos periodos de humedad debido al agua, ni con la humedad ambiente. Son estables, no combustibles, no emiten vapor ni polvo. El material es absolutamente inofensivo para las personas y no presentan ningún riesgo para la salud. Las placas no deben pintarse con gotelet, debido a que sus condiciones acústicas se podrían perder.



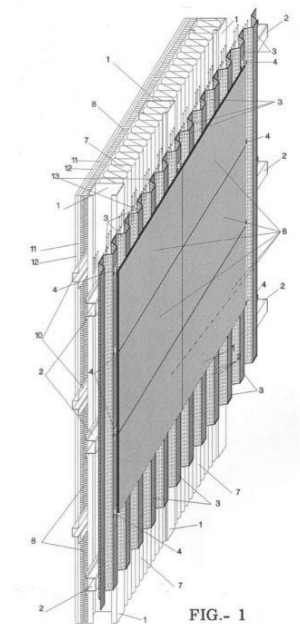
MW Lana mineral (0,031 W(mK))



Uno de los mejores aislantes térmicos es el vacío, en el que el calor sólo se trasmite por radiación, pero debido a la gran dificultad para obtener y mantener condiciones de vacío se emplea en muy pocas ocasiones. En la práctica se utiliza mayoritariamente aire con baja humedad, que impide el paso del calor por conducción, gracias a su baja conductividad térmica, y por radiación, gracias a un bajo coeficiente de absorción.

Cámara de aire ligeramente ventilada

Actualmente se ha extendido el uso de fachadas acristaladas como revestimiento de otra fachada, con la finalidad de constituir una Fachada de Cámara Ventilada, de renovar el aspecto de un edificio sin renunciar a la visión de su aspecto original o bien de incorporar el efecto TROMBE como mejora bioclimática del edificio.



Placa de yeso laminado (PYL) 750 < d < 900



El yeso es un producto que se utiliza en la construcción desde hace siglos. Es resistente a la deformación, incombustible, químicamente neutro y libre de sustancias nocivas; por tanto un material de construcción inocuo, fácil de trabajar y aplicar

Es resistente a la deformación, incombustible, químicamente neutro y libre de sustancias nocivas; por

tanto un material de construcción inocuo, fácil de trabajar y aplicar mantiene un equilibrio hidrométrico respecto a la humedad ambiente, contribuyendo a crear una atmósfera sana y agradable. es saludable y proporciona confort a los espacios habitables.. Se aplica en su forma más fácil y más rápida, como es la paca de yeso. La placa de yeso laminado contribuye a ahorrar energía en combinación con los materiales aislantes

Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal

Optimiza el confort térmico interior gracias a la cámara de aire que queda entre los dos muros.

Al ventilar el aire de dicha cámara se reduce la cantidad de energía térmica que llega al interior del edificio.

Este sistema es muy versátil puesto que permite efectuar diferentes tipos de ventilación, y utilizar diversos tipos de materiales en la fachada interior, manteniendo siempre la parte exterior con un aspecto independiente.



Detalle de las piezas integrantes de unión

Linóleo

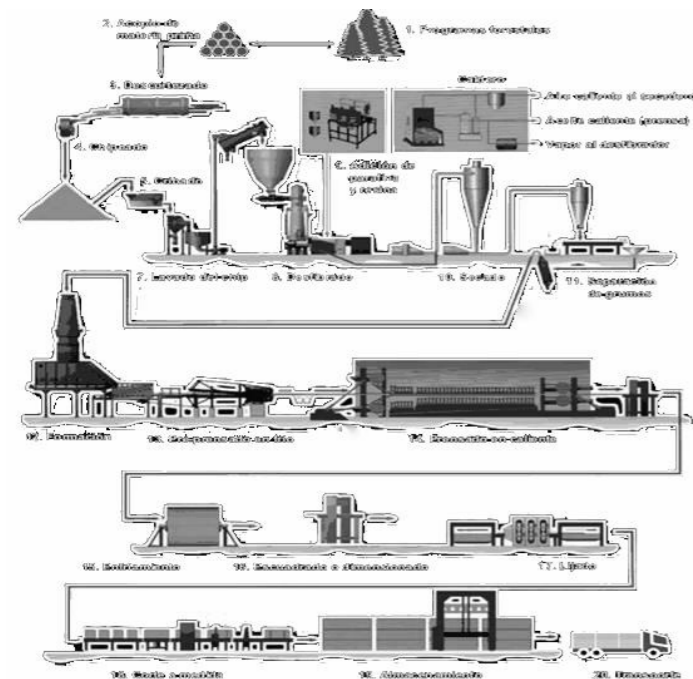


Recubrimientos de piso fabricado a partir de aceite de lino solidificado mezclado con harina de madera o polvo de corcho colocado sobre un soporte de una lona o tela basta al que se agregar pigmentos a la mezcla para darle distintos colores.



Los pisos de linóleo de más alta calidad, llamados 'inlaid', son extremadamente durables. Estos pisos se fabrican juntando y encastrando piezas sólidas de linóleo. Se fabrican versiones con patrones geométricos de linóleo en diferentes espesores o dimensiones, y pueden tener impresos capas más delgadas aunque esto los hace menos durables y se desgastan con más facilidad por el tránsito.

Tableros de fibras incluyendo MDF 200<d



DM o tablero de fibra de densidad media, fabricado a partir de elementos fibrosos básicos de madera prensados en seco. Se utiliza como aglutinante un adhesivo de resina sintética



Presenta una estructura uniforme y homogénea y una textura fina que permite que sus caras y cantos tengan un acabado perfecto. Se trabaja prácticamente igual que la madera maciza, pudiéndose fresar y tallar en su totalidad. La estabilidad dimensional, al contrario que la madera maciza, es óptima, pero su peso es muy elevado. Constituye una base excelente para las chapas de madera

Los cálculos de la estructura planteada se han realizado con el programa Cype-metal.

1. Datos generales de la estructura

Proyecto: Proyecto híbrido de jóvenes y ancianos

2. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
7	Techo planta sexta	7	Techo planta sexta	3.25	23.50
6	Techo planta quinta	6	Techo planta quinta	3.25	20.25
5	Techo planta cuarta	5	Techo planta cuarta	3.25	17.00
4	Techo planta tercera	4	Techo planta tercera	3.25	13.75
3	Techo planta segunda	3	Techo planta segunda	3.25	10.50
2	Techo planta primera	2	Techo planta primera	3.25	7.25
1	Techo planta baja	1	Techo planta baja	4.00	4.00
0	Cimentación				0.00

3. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

3.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.00, 0.00)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P2	(3.15, 0.00)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P3	(6.30, 0.00)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P4	(9.45, 0.00)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P5	(0.00, 3.15)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
P6	(3.15, 3.15)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P7	(6.30, 3.15)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P8	(9.45, 3.15)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P9	(0.00, 6.30)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
P10	(3.15, 6.30)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P11	(6.30, 6.30)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P12	(9.45, 6.30)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P13	(0.00, 9.45)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
P14	(3.15, 9.45)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P15	(6.30, 9.45)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P16	(9.45, 9.45)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P17	(0.00, 12.60)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P18	(3.15, 12.60)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P19	(6.30, 12.60)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P20	(9.45, 12.60)	0-7	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65

4. Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
Para todos los pilares	7	HE 200 B	0.30	1.00	1.00	1.00
	6	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	5	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00

5. Losas y elementos de cimentación

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

6. Normas consideradas

Hormigón: EHE-CTE

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

7. Acciones consideradas

7.1. Viento

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 0.46 -X:0.57

+Y: 0.46 -Y:0.57

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

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 3.4 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (Tn/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.04	2.61	0.80	-0.64	1.96	0.80	-0.62

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y	Ancho de banda X
En todas las plantas	12.00	9.00

7.2. Sismo

Sin acción de sismo

7.3. Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	---

8. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

9. Situaciones de proyecto

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

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_Q Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ_Q Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
($i \leq 1$)

ψ_p Coeficiente de combinación de la acción variable principal

ψ_a Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento
($i \leq 1$)

9.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

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

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-CTE**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) 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 0 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) 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 0 % de los de la otra.

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

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) 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 0 % de los de la otra.

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

	Positivos(inferior)	B 400 S , Control Normal	4077	1.15
	Nervios negativos	B 400 S , Control Normal	4077	1.15
	Nervios positivos	B 400 S , Control Normal	4077	1.15
Elementos de cimentación		B 400 S , Control Normal	4077	1.15

10.2.2. Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros conformados	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

Cargas horizontales de viento (Tn)

Planta	Viento +X	Viento -X	Viento +Y	Viento -Y
Techo planta sexta	1.777	-2.202	1.316	-1.631
Techo planta quinta	3.462	-4.290	2.565	-3.178
Techo planta cuarta	3.356	-4.158	2.486	-3.081
Techo planta tercera	3.229	-4.001	2.392	-2.964
Techo planta segunda	3.071	-3.805	2.275	-2.819
Techo planta primera	2.860	-3.544	2.119	-2.626
Techo planta baja	2.828	-3.504	2.095	-2.596

10. Materiales utilizados

10.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	Plantas	Fck (kp/cm ²)	γ_c
Forjados	HA-25 , Control Estadístico	Todas	255	1.50
Cimentación	HA-25 , Control Estadístico	Todas	255	1.50
Pilares y pantallas	HA-25 , Control Estadístico	Todas	255	1.50
Muros	HA-25 , Control Estadístico	Todas	255	1.50

10.2. Aceros por elemento y posición

10.2.1. Aceros en barras

Elemento	Posición	Acero	Fyk (kp/cm ²)	γ_s
Pilares y pantallas	Barras(Verticales)	B 400 S , Control Normal	4077	1.15
	Estribos(Horizontales)	B 400 S , Control Normal	4077	1.15
Vigas	Negativos(superior)	B 400 S , Control Normal	4077	1.15
	Positivos(inferior)	B 400 S , Control Normal	4077	1.15
	Montaje(superior)	B 400 S , Control Normal	4077	1.15
	Piel(lateral)	B 400 S , Control Normal	4077	1.15
	Estribos	B 400 S , Control Normal	4077	1.15
Forjados	Punzonamiento	B 400 S , Control Normal	4077	1.15
	Negativos(superior)	B 400 S , Control Normal	4077	1.15

Cargas horizontales de viento realizadas para el cálculo de la estructura (Tn)

▪ Nombres de las hipótesis

G	Carga permanente
Q	Sobrecarga de uso
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.-

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

CTE
Control de la ejecución: Normal
Categoría de uso: A. Zonas residenciales
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb	G	Q	V(+X)	V(+X exc.-)	V(-X)	V(-X exc.-)	V(+Y)	V(+Y exc.-)	V(-Y)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.500									
3	1.000	1.600								
4	1.500	1.600								
5	1.000		1.600							

6	1.500		1.600								
7	1.000	1.120	1.600								
8	1.500	1.120	1.600								
9	1.000	1.600	0.960								
10	1.500	1.600	0.960								
11	1.000			1.600							
12	1.500			1.600							
13	1.000	1.120		1.600							
14	1.500	1.120		1.600							
15	1.000	1.600		0.960							
16	1.500	1.600		0.960							
17	1.000				1.600						
18	1.500				1.600						
19	1.000	1.120			1.600						
20	1.500	1.120			1.600						
21	1.000	1.600			0.960						
22	1.500	1.600			0.960						
23	1.000					1.600					
24	1.500					1.600					
25	1.000	1.120				1.600					
26	1.500	1.120				1.600					
27	1.000	1.600				0.960					
28	1.500	1.600				0.960					
29	1.000						1.600				
30	1.500						1.600				
31	1.000	1.120					1.600				
32	1.500	1.120					1.600				
33	1.000	1.600					0.960				
34	1.500	1.600					0.960				
35	1.000							1.600			
36	1.500							1.600			
37	1.000	1.120						1.600			
38	1.500	1.120						1.600			
39	1.000	1.600						0.960			
40	1.500	1.600						0.960			
41	1.000								1.600		
42	1.500								1.600		
43	1.000	1.120								1.600	
44	1.500	1.120								1.600	
45	1.000	1.600								0.960	
46	1.500	1.600								0.960	
47	1.000										1.600
48	1.500										1.600
49	1.000	1.120									1.600
50	1.500	1.120									1.600
51	1.000	1.600									0.960
52	1.500	1.600									0.960

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

CTE

Control de la ejecución: Normal

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb	G	Q	V(+X)	V(+X exc.-)	V(-X)	V(-X exc.-)	V(+Y)	V(+Y exc.-)	V(-Y)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.600									
3	1.000	1.600								

4	1.600	1.600									
5	1.000		1.600								
6	1.600		1.600								
7	1.000	1.120	1.600								
8	1.600	1.120	1.600								
9	1.000	1.600	0.960								
10	1.600	1.600	0.960								
11	1.000			1.600							
12	1.600			1.600							
13	1.000	1.120		1.600							
14	1.600	1.120		1.600							
15	1.000	1.600		0.960							
16	1.600	1.600		0.960							
17	1.000				1.600						
18	1.600				1.600						
19	1.000	1.120			1.600						
20	1.600	1.120			1.600						
21	1.000	1.600			0.960						
22	1.600	1.600			0.960						
23	1.000					1.600					
24	1.600					1.600					
25	1.000	1.120				1.600					
26	1.600	1.120				1.600					
27	1.000	1.600				0.960					
28	1.600	1.600				0.960					
29	1.000						1.600				
30	1.600						1.600				
31	1.000	1.120					1.600				
32	1.600	1.120					1.600				
33	1.000	1.600					0.960				
34	1.600	1.600					0.960				
35	1.000							1.600			
36	1.600							1.600			
37	1.000	1.120						1.600			
38	1.600	1.120						1.600			
39	1.000	1.600						0.960			
40	1.600	1.600						0.960			
41	1.000								1.600		
42	1.600								1.600		
43	1.000	1.120							1.600		
44	1.600	1.120							1.600		
45	1.000	1.600							0.960		
46	1.600	1.600							0.960		
47	1.000									1.600	
48	1.600									1.600	
49	1.000	1.120								1.600	
50	1.600	1.120								1.600	
51	1.000	1.600								0.960	
52	1.600	1.600								0.960	

▪ **E.L.U. de rotura. Acero conformado**

CTE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

▪ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

CTE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

Comb	G	Q	V(+X)	V(+X exc.-)	V(-X)	V(-X exc.-)	V(+Y)	V(+Y exc.-)	V(-Y)	V(-Y exc.-)
1	0.800									
2	1.350									
3	0.800	1.500								
4	1.350	1.500								
5	0.800		1.500							
6	1.350		1.500							
7	0.800	1.050	1.500							
8	1.350	1.050	1.500							
9	0.800	1.500	0.900							
10	1.350	1.500	0.900							
11	0.800			1.500						
12	1.350			1.500						
13	0.800	1.050		1.500						
14	1.350	1.050		1.500						
15	0.800	1.500		0.900						
16	1.350	1.500		0.900						
17	0.800				1.500					
18	1.350				1.500					
19	0.800	1.050			1.500					
20	1.350	1.050			1.500					
21	0.800	1.500			0.900					
22	1.350	1.500			0.900					
23	0.800					1.500				
24	1.350					1.500				
25	0.800	1.050				1.500				
26	1.350	1.050				1.500				
27	0.800	1.500				0.900				
28	1.350	1.500				0.900				
29	0.800						1.500			
30	1.350						1.500			
31	0.800	1.050					1.500			
32	1.350	1.050					1.500			
33	0.800	1.500					0.900			
34	1.350	1.500					0.900			
35	0.800							1.500		
36	1.350							1.500		
37	0.800	1.050						1.500		
38	1.350	1.050						1.500		
39	0.800	1.500						0.900		
40	1.350	1.500						0.900		
41	0.800								1.500	
42	1.350								1.500	
43	0.800	1.050								1.500
44	1.350	1.050								1.500
45	0.800	1.500								0.900
46	1.350	1.500								0.900
47	0.800									1.500
48	1.350									1.500
49	0.800	1.050								1.500
50	1.350	1.050								1.500
51	0.800	1.500								0.900
52	1.350	1.500								0.900

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb	G	Q	V(+X)	V(+X exc.-)	V(-X)	V(-X exc.-)	V(+Y)	V(+Y exc.-)	V(-Y)	V(-Y exc.-)
1	1.000									

2	1.000	0.500								
3	1.000		0.500							
4	1.000	0.300	0.500							
5	1.000			0.500						
6	1.000	0.300		0.500						
7	1.000				0.500					
8	1.000	0.300			0.500					
9	1.000					0.500				
10	1.000	0.300				0.500				
11	1.000						0.500			
12	1.000	0.300					0.500			
13	1.000							0.500		
14	1.000	0.300						0.500		
15	1.000								0.500	
16	1.000	0.300							0.500	
17	1.000									0.500
18	1.000	0.300								0.500

▪ **E.L.U. de rotura. Madera**

CTE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb	G	Q	V(+X)	V(+X exc.-)	V(-X)	V(-X exc.-)	V(+Y)	V(+Y exc.-)	V(-Y)	V(-Y exc.-)
1	0.800									
2	1.350									
3	0.800	1.500								
4	1.350	1.500								
5	0.800		1.500							
6	1.350		1.500							
7	0.800	1.050	1.500							
8	1.350	1.050	1.500							
9	0.800	1.500	0.900							
10	1.350	1.500	0.900							
11	0.800			1.500						
12	1.350			1.500						
13	0.800	1.050		1.500						
14	1.350	1.050		1.500						
15	0.800	1.500		0.900						
16	1.350	1.500		0.900						
17	0.800				1.500					
18	1.350				1.500					
19	0.800	1.050			1.500					
20	1.350	1.050			1.500					
21	0.800	1.500			0.900					
22	1.350	1.500			0.900					
23	0.800					1.500				
24	1.350					1.500				
25	0.800	1.050				1.500				
26	1.350	1.050				1.500				
27	0.800	1.500				0.900				
28	1.350	1.500				0.900				
29	0.800						1.500			
30	1.350						1.500			
31	0.800	1.050					1.500			
32	1.350	1.050					1.500			
33	0.800	1.500					0.900			
34	1.350	1.500					0.900			

35	0.800							1.500			
36	1.350							1.500			
37	0.800	1.050						1.500			
38	1.350	1.050						1.500			
39	0.800	1.500						0.900			
40	1.350	1.500						0.900			
41	0.800								1.500		
42	1.350								1.500		
43	0.800	1.050							1.500		
44	1.350	1.050							1.500		
45	0.800	1.500							0.900		
46	1.350	1.500							0.900		
47	0.800									1.500	
48	1.350									1.500	
49	0.800	1.050								1.500	
50	1.350	1.050								1.500	
51	0.800	1.500								0.900	
52	1.350	1.500								0.900	

- **Tensiones sobre el terreno**
Acciones características
- **Desplazamientos**
Acciones características

Comb	G	Q	V(+X)	V(+X exc.-)	V(-X)	V(-X exc.-)	V(+Y)	V(+Y exc.-)	V(-Y)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.000	1.000								
3	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000							
5	1.000			1.000						
6	1.000	1.000		1.000						
7	1.000				1.000					
8	1.000	1.000			1.000					
9	1.000					1.000				
10	1.000	1.000				1.000				
11	1.000						1.000			
12	1.000	1.000					1.000			
13	1.000							1.000		
14	1.000	1.000						1.000		
15	1.000								1.000	
16	1.000	1.000							1.000	
17	1.000									1.000
18	1.000	1.000								1.000

Cuantías de obra

* No se miden: Elementos de cimentación.

Techo planta baja - Superficie total: 15.43 m2

Elemento	Superficie (m2)	Laminado (Kg)
Vigas	14.63	4162
Pilares metálicos		4905
Total	14.63	9067
Índices (por m2)	0.948	587.62

Techo planta primera - Superficie total: 3.28 m2

Elemento	Superficie (m2)	Laminado (Kg)
Vigas	2.48	925
Pilares metálicos		3985
Total	2.48	4910
Índices (por m2)	0.756	1496.95

Techo planta segunda - Superficie total: 9.55 m2

Elemento	Superficie (m2)	Laminado (Kg)
Vigas	8.75	2596
Pilares metálicos		3985
Total	8.75	6581
Índices (por m2)	0.916	689.11

Techo planta tercera - Superficie total: 3.28 m2

Elemento	Superficie (m2)	Laminado (Kg)
Vigas	2.48	925
Pilares metálicos		3985
Total	2.48	4910
Índices (por m2)	0.756	1496.95

Techo planta cuarta - Superficie total: 9.16 m2

Elemento	Superficie (m2)	Laminado (Kg)
Vigas	8.36	2491
Pilares metálicos		3985
Total	8.36	6476
Índices (por m2)	0.913	706.99

Techo planta quinta - Superficie total: 3.28 m2

Elemento	Superficie (m2)	Laminado (Kg)
Vigas	2.48	925
Pilares metálicos		3985
Total	2.48	4910
Índices (por m2)	0.756	1496.95

Techo planta sexta - Superficie total: 15.43 m2

Elemento	Superficie (m2)	Laminado (Kg)
Vigas	14.63	4162
Pilares metálicos		3985
Total	14.63	8147
Índices (por m2)	0.948	528.00

Total obra - Superficie total: 59.41 m2

Elemento	Superficie (m2)	Laminado (Kg)
Vigas	53.81	16186
Pilares metálicos		28815
Total	53.81	45001
Índices (por m2)	0.906	757.47

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

1. Materiales

1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	Plantas	Fck (kp/cm ²)	□c
Pilares y pantallas	HA-25 , Control Estadístico	Todas	255	1.50
Muros	HA-25 , Control Estadístico	Todas	255	1.50

1.2. Aceros por elemento y posición

1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Posición	Acero	Fyk (kp/cm ²)	□s
Pilares y pantallas	Barras(Verticales)	B 400 S , Control Normal	4077	1.15
	Estribos(Horizontales)	B 400 S , Control Normal	4077	1.15

1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros conformados	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

2. Armado de pilares y pantallas

2.1. Pilares

- PI: Número de planta.
- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Armaduras:
 - Primer sumando: Armadura de esquina (perfil si es pilar metálico).
 - Segundo sumando: Armadura de cara X.
 - Tercer sumando: Armadura de cara Y.
- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares. La separación está indicada en centímetros.

- Estado (Est): Código identificativo del estado del pilar por incumplimiento de algún criterio normativo.
- H: Altura libre del tramo de pilar sin arriostramiento intermedio.
- Hpx: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'X'.
- Hpy: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'Y'.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.
- Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).

- Nota:
 - Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.
 - El sistema de unidades utilizado es N: (Tn) Mx,My: (Tn·m)

Pilar	PI	Dimensió	Tramo	Armadura	Estribo	Est.	H			Pésimos			Referencia		
							Hpx	Hpy	H	N	Mx	Mv	N	Mx	Mv
P1	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	1.62	-0.97	-0.29	1.62	-0.97	-0.29
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	4.16	-0.09	-1.77	4.16	-0.09	-1.77
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	8.92	-6.29	-0.18	8.92	-6.29	-0.18
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	11.05	-4.11	-0.23	11.05	-4.11	-0.23
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	12.44	3.45	0.04	12.44	3.45	0.04
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B		No	3.09	3.09	3.09	13.31	8.88	-0.06	13.31	8.88	-0.06
	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	21.18	4.01	-0.23	21.18	4.01	-0.23
P2	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	2.12	-1.25	-0.27	2.12	-1.25	-0.27
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	5.34	2.04	0.04	5.34	2.04	0.04
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	4.88	-7.31	-0.11	4.88	-7.31	-0.11
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	7.93	-4.54	-0.12	7.93	-4.54	-0.12
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	10.37	4.01	0.04	10.37	4.01	0.04
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B		No	3.09	3.09	3.09	11.53	9.92	0.02	11.53	9.92	0.02
	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	12.39	5.43	-0.05	12.39	5.43	-0.05
P3	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	2.32	-1.31	-0.28	2.32	-1.31	-0.28
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	5.63	2.03	0.08	5.63	2.03	0.08
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B		No	3.09	3.09	3.09	8.28	-7.30	-0.07	8.28	-7.30	-0.07
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	11.33	-4.54	-0.03	11.33	-4.54	-0.03
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	13.89	4.01	0.05	13.89	4.01	0.05
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B		No	3.09	3.09	3.09	15.04	9.91	0.10	15.04	9.91	0.10
	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	20.07	5.43	0.13	20.07	5.43	0.13
P4	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	2.03	0.04	-1.98	2.03	0.04	-1.98
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	4.16	0.09	-1.77	4.16	0.09	-1.77
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	-2.82	-6.25	0.02	-2.82	-6.25	0.02
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	10.18	3.33	-0.20	10.18	3.33	-0.20
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	3.88	3.42	0.06	3.88	3.42	0.06
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B		No	3.09	3.09	3.09	4.75	8.69	0.16	4.75	8.69	0.16
	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	19.24	-3.23	-0.18	19.24	-3.23	-0.18
P5	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	1.84	-0.11	-2.46	1.84	-0.11	-2.46
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	4.88	-0.10	-1.83	4.88	-0.10	-1.83
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	11.88	-6.66	-0.00	11.88	-6.66	-0.00
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	14.93	-4.21	-0.17	14.93	-4.21	-0.17
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	16.54	3.41	-0.01	16.54	3.41	-0.01
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B		No	3.09	3.09	3.09	17.69	8.63	-0.18	17.69	8.63	-0.18

P6	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	26.52	3.95	-0.31	26.52	3.95	-0.31
	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	4.36	0.05	-2.37	4.36	0.05	-2.37
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	8.87	1.63	0.00	8.87	1.63	0.00
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	9.31	-7.69	0.00	9.31	-7.69	0.00
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	13.27	-4.65	-0.05	13.27	-4.65	-0.05
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	15.79	3.97	-0.01	15.79	3.97	-0.01
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	17.23	9.67	-0.05	17.23	9.67	-0.05
P7	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	19.06	5.36	-0.11	19.06	5.36	-0.11
	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	4.36	-0.05	-2.37	4.36	-0.05	-2.37
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	8.84	1.62	0.01	8.84	1.62	0.01
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	12.41	-7.67	0.01	12.41	-7.67	0.01
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	16.37	-4.64	0.06	16.37	-4.64	0.06
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	18.87	3.96	-0.00	18.87	3.96	-0.00
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	20.31	9.66	0.08	20.31	9.66	0.08
P8	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B	No		3.84	3.84	3.84	26.14	5.35	0.10	26.14	5.35	0.10
	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	1.84	0.11	-2.46	1.84	0.11	-2.46
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	4.88	0.10	-1.83	4.88	0.10	-1.83
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	3.02	-6.61	0.02	3.02	-6.61	0.02
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	6.07	-4.08	0.18	6.07	-4.08	0.18
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	7.63	3.38	-0.00	7.63	3.38	-0.00
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	8.78	8.47	0.19	8.78	8.47	0.19
P9	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	24.54	-3.18	-0.27	24.54	-3.18	-0.27
	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	2.04	-0.13	-2.36	2.04	-0.13	-2.36
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	5.09	-0.10	-1.80	5.09	-0.10	-1.80
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	11.66	-6.60	0.02	11.66	-6.60	0.02
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	14.71	-4.15	0.17	14.71	-4.15	0.17
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	16.37	3.36	0.01	16.37	3.36	0.01
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	17.52	8.49	-0.18	17.52	8.49	-0.18
P10	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	26.23	3.89	-0.31	26.23	3.89	-0.31
	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	4.39	0.02	-2.30	4.39	0.02	-2.30
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	8.62	1.62	-0.00	8.62	1.62	-0.00
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	9.07	-7.62	-0.00	9.07	-7.62	-0.00
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	13.04	-4.59	0.06	13.04	-4.59	0.06
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	15.61	3.91	0.00	15.61	3.91	0.00
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	17.05	9.50	0.06	17.05	9.50	0.06
P11	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	18.91	5.27	-0.10	18.91	5.27	-0.10
	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	4.39	-0.02	-2.30	4.39	-0.02	-2.30
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	8.62	1.61	-0.00	8.62	1.61	-0.00
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	12.18	-7.60	-0.01	12.18	-7.60	-0.01
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	16.14	-4.58	0.06	16.14	-4.58	0.06
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	18.72	3.90	0.00	18.72	3.90	0.00
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	20.16	9.49	0.06	20.16	9.49	0.06
P12	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B	No		3.84	3.84	3.84	25.94	5.27	-0.10	25.94	5.27	-0.10
	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	2.04	0.13	-2.36	2.04	0.13	-2.36
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	5.08	0.10	-1.80	5.08	0.10	-1.80
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	3.00	-6.55	0.02	3.00	-6.55	0.02
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	6.04	-4.03	-0.17	6.04	-4.03	-0.17
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	7.69	3.34	0.01	7.69	3.34	0.01
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	8.84	8.32	0.18	8.84	8.32	0.18
P13	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	24.27	-3.14	-0.25	24.27	-3.14	-0.25
	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	2.48	-0.15	-2.47	2.48	-0.15	-2.47
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	5.53	-0.10	-1.85	5.53	-0.10	-1.85
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	11.88	-6.66	0.00	11.88	-6.66	0.00
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	14.93	-4.21	0.17	14.93	-4.21	0.17
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	16.54	3.41	0.01	16.54	3.41	0.01
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	17.69	8.64	0.18	17.69	8.64	0.18
1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	26.52	3.95	0.30	26.52	3.95	0.30	

P14	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	4.96	0.05	-2.36	4.96	0.05	-2.36
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	8.87	1.63	-0.00	8.87	1.63	-0.00
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	9.31	-7.69	-0.00	9.31	-7.69	-0.00
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	13.28	-4.65	0.05	13.28	-4.65	0.05
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	15.79	3.96	0.01	15.79	3.96	0.01
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	17.23	9.67	0.06	17.23	9.67	0.06
	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	19.06	5.36	0.10	19.06	5.36	0.10
P15	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	4.96	-0.05	-2.36	4.96	-0.05	-2.36
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	8.84	1.62	-0.01	8.84	1.62	-0.01
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	12.41	-7.67	-0.01	12.41	-7.67	-0.01
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	16.37	-4.64	-0.06	16.37	-4.64	-0.06
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	18.87	3.96	0.01	18.87	3.96	0.01
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	20.31	9.66	-0.07	20.31	9.66	-0.07
	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B	No		3.84	3.84	3.84	26.13	5.36	-0.10	26.13	5.36	-0.10
P16	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	2.48	0.15	-2.47	2.48	0.15	-2.47
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	5.53	0.10	-1.85	5.53	0.10	-1.85
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	3.02	-6.61	-0.02	3.02	-6.61	-0.02
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	6.07	-4.08	-0.18	6.07	-4.08	-0.18
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	7.63	3.38	0.01	7.63	3.38	0.01
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	8.78	8.46	-0.20	8.78	8.46	-0.20
	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	24.53	-3.19	0.24	24.53	-3.19	0.24
P17	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	1.62	-0.97	0.29	1.62	-0.97	0.29
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	3.80	0.94	0.03	3.80	0.94	0.03
	5	HE 200 B	13.75/16.8	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	8.92	-6.29	0.18	8.92	-6.29	0.18
	4	HE 200 B	10.50/13.5	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	11.05	-4.11	0.23	11.05	-4.11	0.23
	3	HE 200 B	7.25/10.34	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	12.45	3.45	-0.03	12.45	3.45	-0.03
	2	HE 200 B	4.00/7.09	HE 200 B	No		3.09	3.09	3.09	13.31	8.87	0.06	13.31	8.87	0.06
	1	HE 200 B	0.00/3.84	HE 200 B			3.84	3.84	3.84	21.22	3.99	0.22	21.22	3.99	0.22
P18	7	HE 200 B	20.25/23.3	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	2.12	-1.25	0.27	2.12	-1.25	0.27
	6	HE 200 B	17.00/20.0	HE 200 B			3.09	3.09	3.09	5.34	2.04	-0.04	5.34	2.04	-0.04
	5	HE 200 B	13.75/16.8												

- **Armaduras:**
 - Primer sumando: Armadura de esquina (perfil si es pilar metálico).
 - Segundo sumando: Armadura de cara X.
 - Tercer sumando: Armadura de cara Y.

- **Estribos:** Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares. La separación está indicada en centímetros.

- **Pésimos:** Esfuerzos cortantes (mayorados) correspondientes a la combinación que produce el estado de tensiones tangenciales más desfavorable.
 - Nsd: Axil de cálculo [(+) compresión, (-) tracción] (Tn)
 - Vsdx, Vsdy: Cortante de cálculo en cada dirección (Tn)
 - Vrd1x, Vrd1y: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma (en cada dirección) (Tn)
 - Vrd2x, Vrd2y: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma (en cada dirección) (Tn)
 - Comprobación de la interacción en las dos direcciones (CC):

- **Origen de los esfuerzos pésimos:**
 - G: Sólo gravitatorias
 - GV: Gravitatorias + viento
 - GS: Gravitatorias + sismo
 - GVS: Gravitatorias + viento + sismo

- **Cumple:**
 - Sí: Indica que el valor de CC es ≤ 1 para las dos comprobaciones
 - No: Indica que el valor de CC es > 1 para alguna de las dos comprobaciones o que la separación de estribos es mayor que la exigida por la norma.

CIMENTACIÓN

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
P1, P8, P12, P16, P17	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 125.0 cm Ancho inicial Y: 125.0 cm Ancho final X: 125.0 cm Ancho final Y: 125.0 cm Ancho zapata X: 250.0 cm Ancho zapata Y: 250.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 14Ø12 c/ 18 Sup Y: 14Ø12 c/ 18 Inf X: 14Ø12 c/ 18 Inf Y: 14Ø12 c/ 18
P2, P18, P19	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 105.0 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 105.0 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12 c/ 22 Sup Y: 9Ø12 c/ 22 Inf X: 9Ø12 c/ 22 Inf Y: 9Ø12 c/ 22

P3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 95.0 cm Ancho inicial Y: 95.0 cm Ancho final X: 95.0 cm Ancho final Y: 95.0 cm Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 8Ø12 c/ 25 Sup Y: 8Ø12 c/ 25 Inf X: 8Ø12 c/ 24 Inf Y: 8Ø12 c/ 25
P4, P20	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 135.0 cm Ancho inicial Y: 135.0 cm Ancho final X: 135.0 cm Ancho final Y: 135.0 cm Ancho zapata X: 270.0 cm Ancho zapata Y: 270.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 16Ø12 c/ 17 Sup Y: 16Ø12 c/ 17 Inf X: 16Ø12 c/ 17 Inf Y: 16Ø12 c/ 17
P5, P9, P13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 11Ø12 c/ 20 Sup Y: 11Ø12 c/ 20 Inf X: 11Ø12 c/ 20 Inf Y: 11Ø12 c/ 20
P6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12 c/ 28 Sup Y: 6Ø12 c/ 28 Inf X: 8Ø12 c/ 20 Inf Y: 7Ø12 c/ 23
P7	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 65.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 30.0 cm	Sup X: 4Ø12 c/ 30 Sup Y: 4Ø12 c/ 30 Inf X: 8Ø12 c/ 15 Inf Y: 7Ø12 c/ 19
P10	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12 c/ 28 Sup Y: 6Ø12 c/ 28 Inf X: 8Ø12 c/ 21 Inf Y: 8Ø12 c/ 22
P11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 65.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 30.0 cm	Sup X: 4Ø12 c/ 30 Sup Y: 4Ø12 c/ 30 Inf X: 5Ø16 c/ 27 Inf Y: 7Ø12 c/ 18

P14	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12 c/ 28 Sup Y: 6Ø12 c/ 28 Inf X: 8Ø12 c/ 20 Inf Y: 8Ø12 c/ 21
P15	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 65.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 30.0 cm	Sup X: 4Ø12 c/ 30 Sup Y: 4Ø12 c/ 30 Inf X: 8Ø12 c/ 15 Inf Y: 7Ø12 c/ 17

2.- MEDICIÓN

Referencias: P1, P8, P12, P16 y P17		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.40	33.60
	Peso (kg)	14x2.13	29.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.40	33.60
	Peso (kg)	14x2.13	29.83
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.40	33.60
	Peso (kg)	14x2.13	29.83
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.40	33.60
	Peso (kg)	14x2.13	29.83
Totales		Longitud (m) Peso (kg)	134.40 119.32
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m) Peso (kg)	147.84 131.25

Referencias: P2, P18 y P19		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.00	18.00
	Peso (kg)	9x1.78	15.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.00	18.00
	Peso (kg)	9x1.78	15.98
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.00	18.00
	Peso (kg)	9x1.78	15.98
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.00	18.00
	Peso (kg)	9x1.78	15.98
Totales		Longitud (m) Peso (kg)	72.00 63.92
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m) Peso (kg)	79.20 70.31

Referencia: P3		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.80	14.40
	Peso (kg)	8x1.60	12.78
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.80	14.40
	Peso (kg)	8x1.60	12.78

Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.80	14.40
	Peso (kg)	8x1.60	12.78
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.80	14.40
	Peso (kg)	8x1.60	12.78
Totales		Longitud (m) Peso (kg)	57.60 51.12
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m) Peso (kg)	63.36 56.23

Referencias: P4 y P20		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x2.60	41.60
	Peso (kg)	16x2.31	36.93
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.60	41.60
	Peso (kg)	16x2.31	36.93
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x2.60	41.60
	Peso (kg)	16x2.31	36.93
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.60	41.60
	Peso (kg)	16x2.31	36.93
Totales		Longitud (m) Peso (kg)	166.40 147.72
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m) Peso (kg)	183.04 162.49

Referencias: P5, P9 y P13		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.20	24.20
	Peso (kg)	11x1.95	21.49
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.20	24.20
	Peso (kg)	11x1.95	21.49
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.20	24.20
	Peso (kg)	11x1.95	21.49
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.20	24.20
	Peso (kg)	11x1.95	21.49
Totales		Longitud (m) Peso (kg)	96.80 85.96
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m) Peso (kg)	106.48 94.56

Referencia: P6		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.60	12.80
	Peso (kg)	8x1.42	11.36
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.60	11.20
	Peso (kg)	7x1.42	9.94
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.60	9.60
	Peso (kg)	6x1.42	8.52
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.60	9.60
	Peso (kg)	6x1.42	8.52
Totales		Longitud (m) Peso (kg)	43.20 38.34

Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	47.52	
	Peso (kg)	42.17	42.17

Referencia: P7		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.20	9.60	
	Peso (kg)	8x1.07	8.52	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.20	8.40	
	Peso (kg)	7x1.07	7.46	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.20	4.80	
	Peso (kg)	4x1.07	4.26	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.20	4.80	
	Peso (kg)	4x1.07	4.26	
Totales	Longitud (m)	27.60		
	Peso (kg)	24.50	24.50	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.36		
	Peso (kg)	26.95	26.95	

Referencia: P10		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.60	12.80	
	Peso (kg)	8x1.42	11.36	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.60	12.80	
	Peso (kg)	8x1.42	11.36	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.60	9.60	
	Peso (kg)	6x1.42	8.52	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.60	9.60	
	Peso (kg)	6x1.42	8.52	
Totales	Longitud (m)	44.80		
	Peso (kg)	39.76	39.76	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	49.28		
	Peso (kg)	43.74	43.74	

Referencia: P11		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.80	9.00	
	Peso (kg)	5x2.84	14.21	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.20	8.40	
	Peso (kg)	7x1.07	7.46	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.20	4.80	
	Peso (kg)	4x1.07	4.26	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.20	4.80	
	Peso (kg)	4x1.07	4.26	
Totales	Longitud (m)	18.00	9.00	
	Peso (kg)	15.98	14.21	30.19
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.80	9.90	
	Peso (kg)	17.58	15.63	33.21

Referencia: P14		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.60	12.80	
	Peso (kg)	8x1.42	11.36	

Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.60	12.80	
	Peso (kg)	8x1.42	11.36	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.60	9.60	
	Peso (kg)	6x1.42	8.52	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.60	9.60	
	Peso (kg)	6x1.42	8.52	
Totales	Longitud (m)	44.80		
	Peso (kg)	39.76	39.76	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	49.28		
	Peso (kg)	43.74	43.74	

Referencia: P15		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.20	9.60	
	Peso (kg)	8x1.07	8.52	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.20	8.40	
	Peso (kg)	7x1.07	7.46	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.20	4.80	
	Peso (kg)	4x1.07	4.26	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.20	4.80	
	Peso (kg)	4x1.07	4.26	
Totales	Longitud (m)	27.60		
	Peso (kg)	24.50	24.50	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.36		
	Peso (kg)	26.95	26.95	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Referencias: P1, P8, P12, P16 y P17	5x131.25		656.25	5x3.75	5x0.63
Referencias: P2, P18 y P19	3x70.31		210.93	3x2.21	3x0.44
Referencia: P3	56.23		56.23	1.62	0.36
Referencias: P4 y P20	2x162.49		324.98	2x4.74	2x0.73
Referencias: P5, P9 y P13	3x94.56		283.68	3x2.91	3x0.53
Referencia: P6	42.17		42.17	1.16	0.29
Referencia: P7	26.95		26.95	0.51	0.17
Referencia: P10	43.74		43.74	1.16	0.29
Referencia: P11	17.58	15.63	33.21	0.51	0.17
Referencia: P14	43.74		43.74	1.16	0.29
Referencia: P15	26.95		26.95	0.51	0.17
Totales	1733.20	15.63	1748.83	50.18	9.23

4.5 INSTALACIONES

FONTANERIA. INSTALACIÓN AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE

El objeto del siguiente apartado es la especificación y definición de las condiciones técnicas de ejecución, de las instalaciones de fontanería para agua que atenderán las necesidades demandadas por el edificio de viviendas, así como de las zonas comunes y equipamientos que se encuentran en la parcela.

Dicha instalación consta de:

- _Red de suministro de agua fría sanitaria.
- _Red de suministro de agua caliente sanitaria.
- _Red de riego para jardines y acometida piscina.
- _Red de incendios.
- _Red de apoyo mediante placas solares para A.C.S

REGLAMENTOS Y NORMATIVA

El diseño y cálculo de las instalaciones se ha realizado en el marco establecido por la normativa vigente.

_REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE) Y SUS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS ITE.

_NORMAS BÁSICAS PARA INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA.

_ORDENANZAS MUNICIPALES DE VALENCIA.

_NORMAS UNE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

El edificio esta constituido por 50 viviendas y varios locales (usos múltiples como son gimnasio, cafetería, tiendas...). Se trata de una edificación que se extiende hasta un máximo de PB+6, siendo una media de alturas la de B+4. En la planta baja se albergará los distintos cuartos de instalaciones.

De acuerdo con la normativa se colocan las siguientes válvulas a la entrada del conjunto:

- _llaves de toma y de registro sobre la red de distribución.
- _llave de paso homologada en la entrada de la acometida.
- _válvula de retención a la entrada del contador.
- _llaves de corte a la entrada del contador.

Además se colocarán las siguientes:

- _Válvulas de aislamiento y vaciado a pie de cada montante, para garantizar su aislamiento y vaciado, dejando en servicio el resto de la red de suministro.
- _Válvulas de aislamiento a la entrada de cada recinto, para aislar cualquiera de ellos manteniendo en servicio los restantes.
- _Llave de corte en cada aparato.

En el interior de la edificación la red tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria estará constituida por las canalizaciones, elementos y dispositivos encargados de conducir el agua hasta los distribuidores, y de los que parten los tubos bajantes de servicio a los aparatos de consumo.

Dichas redes se distribuirán por sendos tubos ascendentes, alojados en el interior del patinillo, desde los cuales se derivará un ramal de suministro para cada planta. Para un mejor diseño de la red y con objeto de hacer más difícil el retorno del agua, cada derivación se realizará por el falso techo de cada planta, manteniendo este nivel horizontal hasta la derivación de cada punto de consumo o aparato sanitario donde bajarán verticalmente.

Cada vivienda dispondrá de una llave de paso para cada red capaz de interrumpir el suministro en caso de avería, además en cada módulo húmedo se establecerán llaves de paso al igual que en cada uno de los aparatos sanitarios, de manera que en caso de avería no se impida el uso de los restantes aparatos.

CLASIFICACION DEL SUMINISTRO SEGUN EL CAUDAL INSTALADO.-

APARATOS INSTALADOS.-

Los aparatos instalados en cada vivienda son los que se muestran en la siguiente tabla:

Las viviendas correspondientes a este tipo de suministro son:

APARATO	CAUDAL MINIMO L/seg	UNID ADES	CAUDA L L/seg
LAVABO	0,1	1	0,1
INODORO	0,1	1	0,1
BAÑERA	0,3	1	0,3
FREGADER O	0,2	1	0,2
LAVADORA	0,2	1	0,2
LAVAVAJILL AS	0,2	1	0,2
CAUDAL TOTAL VIVIENDA			1,2

CLASIFICACION DEL TIPO DE SUMINISTRO.-

Las viviendas son del tipo I, dado que el caudal instalado es superior a 1 l/s., e inferior a 1,5 l/s., corresponde a un suministro tipo C.

Para satisfacer los diferentes requerimientos de agua fría y agua caliente sanitaria, se diseña:

_Una instalación para agua fría con contadores divisionarios centralizados por escalera.

_La producción del A.C.S. se realizará con calentadores colectivos dispuestos en planta baja.

_ A través de las condiciones de suministro del Ayuntamiento de Valencia y dado que la presión en la red es suficiente, la instalación no dispondrá de grupos de sobre elevación.

La distribución del agua fría se realizará mediante tuberías Polietileno PN 10, con diferentes diámetros, que responden a las necesidades de cada tramo..

ACOMETIDA

La acometida será de Polietileno DN 75 PE32 PN10 y su longitud será de aproximadamente 10 m, la llave de registro será de 2 1/2".

LLAVE DE PASO

Estará situada en la unión de la acometida con el tubo de alimentación, junto al umbral de la puerta en el interior del inmueble. Quedará alojada en una cama impermeabilizada construida por el propietario o abonado.

TUBO DE ALIMENTACION

El "tubo de alimentación" es la tubería que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o el contador general. A ser posible, quedará visible en todo su recorrido, y de existir inconvenientes constructivos para ello, quedará enterrado, alojado en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, que dispondrá de un registro en sus extremos que permita la inspección y control de posibles fugas.

Se realizará de Polietileno DN 75 PE32.

CONTADORES

Los contadores divisionarios de agua fría estarán ubicados en un armario situado en la planta.

MONTANTES

Los montantes de agua fría se realizarán por patinillos tal y como muestra la documentación gráfica.

LLAVE DE PASO DEL ABONADO

Se halla instalada sobre el tubo ascendente o montante en un lugar accesible al abonado. Se colocará dentro de las viviendas, en la dependencia (cocina ó baño) que este más cerca de la entrada del montante.

DERIVACION PARTICULAR

Con objeto de hacer más difícil el retorno del agua, hace su entrada junto al techo, en todo caso, a un nivel superior al de cualquiera de los aparatos que alimenta.

AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Dada la importancia de este apartado y teniendo en cuenta lo expuesto en la I.T.E 02.10, para dimensionar los espesores de aislamiento en las canalizaciones que discurran por zonas no calefactadas o al exterior, se hace uso del Apéndice 03.1, de las mencionadas instrucciones de obligado cumplimiento.

Este aislamiento será en su totalidad coquillas de poliuretano, montadas con total continuidad, sin puente térmico alguno con soportes, pasamuros, elementos accesorios, válvulas, filtros, etc., se rellenarán del mismo material los huecos, y se recubrirá con manta de las mismas características.

El material aislante tendrá un coeficiente de conductividad térmica de 0,04 W/m °C. o menor, caso de utilizarse otro tipo de aislamiento, su espesor se determinará por las fórmulas expresadas en el mencionado Apéndice del RITE.

Los espesores utilizados en zonas interiores serán los siguientes: FLUIDOS CALIENTES:

DIÁMETRO EXTERIOR TUBERÍA	ESPESOR EN mm(T=66 A 100°C)
$D \leq 35$	20
$35 < D \leq 60$	30
$60 < D \leq 90$	30

FLUIDOS FRIOS:

DIÁMETRO EXTERIOR TUBERÍA	ESPESOR EN mm(T=0,1 A 10°C)
$D \leq 35$	20
$35 < D \leq 60$	30
$60 < D \leq 90$	30

Cuando los componentes estén instalados al exterior, el espesor indicado en las tablas anteriores será incrementado, como mínimo, en 10 mm para fluidos calientes y 20 mm para fluidos fríos.

Una vez realizadas las operaciones de aislamiento y recubrimiento de las diferentes canalizaciones de los fluidos, estas quedarán señalizadas según las normas UNE identificando el fluido que circula por su interior y el sentido de circulación.

DISTRIBUCION INTERIOR DE LAS VIVIENDAS

A la llegada del montante a cada vivienda se ha proyectado una llave de corte general que se ubicará en el cuarto húmedo, más cerca del montante.

A partir de este punto se realiza la distribución de la red interior en cada vivienda tanto para agua fría como agua caliente. Solo se conecta con los módulos húmedos, que son el de cocina y baño.

La tubería empleada es Polietileno Reticulado de diámetros 25-20 ó 16 mm según los tramos, (Norma UNE-53381-1/1-20001 EX).

En cada baño, cocina, se colocará una llave de corte parcial.

La instalación se realizará en montaje empotrado en muros y por falso techo.

La producción de agua caliente se realiza en una caldera colectiva para cada bloque, desde la cual se distribuye a las distintas viviendas.

En el armario de contadores además de las montantes que llegan hasta las viviendas.

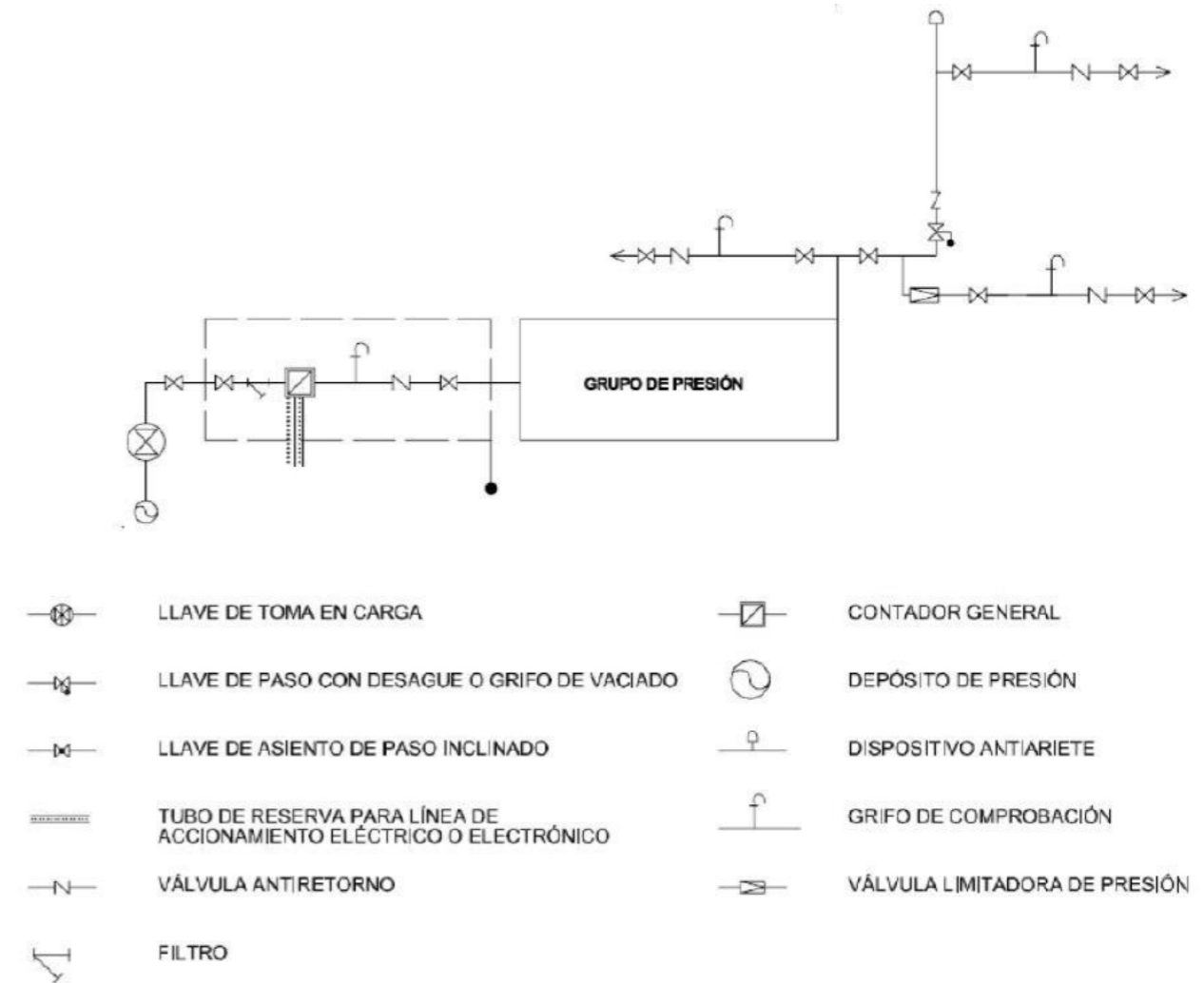
CAUDALES NECESARIOS

Según el CTE-HS en su capítulo 4 tabla 2.1, los caudales instantáneos mínimos en los aparatos a instalar serán los siguientes:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

EI



Datos:

- P mínima = 3 Kg/cm² a la entrada del edificio y antes de los contadores.
- Caudales instantáneos y tramos de tubería individual.

Aparato	Caudal (l/s)	Diámetro (")	Velocidad (m/s)
Bañera >1,40 m	0,30	¾ (20 mm)	0,6
Lavabo	0,10	½ (12 mm)	0,6
Inodoro con cisterna	0,10	½ (12 mm)	0,6
Bidé	0,10	½ (12 mm)	0,6
Lavadora	0,20	¾ (20 mm)	0,6
Fregadero doméstico	0,20	½ (12 mm)	0,6
Lavavajillas doméstico	0,15	½ (rosca a ¾) (12 mm)	0,6
Fregadero no doméstico	0,30	¾ (20 mm)	0,6
Lavavajillas industrial	0,25	¾ (20 mm)	0,6

El esquema general de la instalación será el siguiente: red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

INSTALACIÓN SANEAMIENTO

Este apartado tiene como objeto la definición de las características técnicas necesarias para la instalación del sistema de evacuación de aguas (pluviales y residuales) según los criterios de la normativa básica y criterios del CTE-DB-HS.

Generalidades

La red deberá conseguir sin estancamiento y de una manera rápida, la evacuación de las aguas utilizadas en los distintos servicios, y de una forma muy especial las aguas fecales, que contienen y transportan abundante materia orgánica.

Se impedirá la entrada en los locales higiénicos del aire mefítico procedente del interior de las tuberías que integran la red. Para ello se instalará en cada aparato sanitario un cierre hidráulico asegurado por sifones individuales o botes sifónicos.

Se mantendrá una estanqueidad total de la red, en todos sus puntos, consiguiendo un sellado elástico en las juntas y uniones, que admita los movimientos de la red. Se impedirá que interiormente queden residuos retenidos que puedan llegar a ser principios de obstrucciones, para lo cual todos los materiales y elementos que conforman la red deberán tener una gran lisura interna (tuberías, bruñidos de arquetas y pozos, etc), y las uniones, empalmes, injertos, etc, se harán procurando una unión a tope, sin escalones ni resaltes.

Se diseñará un trazado de la instalación que permita una accesibilidad total de la red, fundamentalmente en los puntos conflictivos (cambios de dirección, inflexiones, etc), disponiendo en tales puntos un sistema de registro que en un momento dado permita el acceso de los elementos o útiles de limpieza, huyendo dentro de lo posible de los empotramientos.

Se tendrá independencia total de la red con los elementos estructurales del edificio, para impedir que los movimientos relativos de unos y otros se afecten entre sí, lo cual siempre terminará por romper los elementos de la red o perder la hermeticidad. Se realizará una sujeción correcta de todos los materiales que integran la red, fundamentalmente las tuberías. Se eliminarán los excesos de grasas y fangos antes de su vertido a la red de colectores.

Las aguas que vierten en la red de evacuación se agrupan en 3 clases

_Aguas residuales, son las que proceden del conjunto de aparatos sanitarios existentes en el edificio (principalmente los lavabos, fregaderos, pilas de agua de los talleres y aulas, etc.), excepto inodoros. Son aguas con relativa suciedad que arrastran muchos elementos en disolución (grasas, jabones detergentes, etc).

_Aguas fecales, son aquellas que arrastran materias fecales procedentes de inodoros. Son aguas con alto contenido en bacterias y un elevado contenido en materias sólidas y elementos orgánicos.

_Aguas pluviales, son las procedentes de la lluvia o de la nieve, de escorrentías o de drenajes. Son aguas generalmente limpias.

Sistema de evacuación.

La zona de emplazamiento se supone que dispone de una red mixta de recogida de aguas por lo que se trata de un sistema unitario. Aunque dentro del edificio la instalación de saneamiento se realizará con sistema semi-separativo. En este sistema tanto la recogida mediante bajantes de las aguas fecales. El sistema elegido es separativo: por un lado la evacuación de aguas residuales, por otro de aguas pluviales en cubiertas.

Este sistema permite un mejor dimensionamiento de ambas redes evitando sobrepresiones en el caso de red única, cuando el aporte de agua de lluvias es mayor al previsto. Además mejora el proceso de depuración de las aguas residuales y posibilita la reutilización del agua de lluvia para otros fines como es el riego de huertas o zona verdes.

Residuales y pluviales se realiza cada una independientemente de la otra, con lo cual, el dimensionado de cada red es el adecuado a su caudal correspondiente. Solamente serán mixtos los colectores de aguas residuales y fecales en sus tramos finales antes de ser vertidas al pozo general desde donde serán bombeadas a la red general de saneamiento. Los colectores y albañales de las aguas pluviales son totalmente independientes.

La instalación constará de diferentes partes:

Recogida de aguas pluviales en cubiertas.

Recogida de aguas fecales en cuarto húmedos y aparatos sanitarios

Arquetas: a pie de bajante, sifónica (previa a la conexión a la red), de paso (cada 15-20 metros de la red horizontal o en cambios de dirección o pendiente), arqueta sumidero.

Pozo general de recogida de todas las aguas para su posterior bombeo.

Pozo de registro previo a la conexión con la red general de saneamiento.

Explicación de las diferentes partes de la instalación:

DERIVACIONES HORIZONTALES

Son tuberías horizontales, con pendiente, que enlazan los desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes. Los aparatos sanitarios se situarán buscando la agrupación alrededor de la bajante, quedando los inodoros, y vertederos a una distancia no mayor de 1 m de la bajante. Su desagüe se hará siempre directamente a la bajante. El desagüe de fregaderos, lavabos, urinarios y aparatos de bombeo se hará mediante sifón individual. La distancia del sifón individual más alejado a la bajante no será mayor de 2 m (con pendientes de 2,5 a 5 %).

SIFONES

Son cierres hidráulicos que impiden la comunicación del aire viciado de la red de evacuación con el aire de los locales habitados donde se encuentran instalados los distintos aparatos sanitarios. El sifón permitirá el paso fácil de todas las materias sólidas que puedan arrastrar las aguas residuales, para ello, deberá existir tiro en su enlace con la bajante, acometiendo a un nivel inferior al del propio sifón. La cota de cierre del sifón estará comprendida entre 5 y 10 cm. Los sifones permitirán su limpieza por su parte inferior.

BAJANTES

Son tuberías verticales que recogen el vertido de las derivaciones y desembocan en los colectores, siendo por tanto descendentes. Van recibiendo en cada planta las descargas de los correspondientes aparatos sanitarios. Serán de la misma dimensión en toda su longitud. Las bajantes se podrán unir por el método de enchufe y cordón. La unión quedará perfectamente anclada a los paramentos verticales por donde discurren, utilizándose generalmente abrazaderas, collarines o soportes, que permitirán que cada tramo sea autoportante, para evitar que los más bajos se vean sobrecargados. Estos tubos discurrirán en los huecos preparados para tal fin dentro de los núcleos húmedos preparándose su paso a través del forjado. Las bajantes, por su parte superior se prolongarán hasta salir por encima de la cubierta del edificio, para su

comunicación con el exterior (ventilación primaria), disponiéndose en su extremo un remate que evite la entrada de aguas o elementos extraños. Por su parte inferior se unirán a una arqueta a pié de bajante (red horizontal enterrada).

VENTILACIÓN

La red de ventilación es un complemento indispensable para el buen funcionamiento de la red de evacuación, pues en las instalaciones donde ésta es insuficiente puede provocar la comunicación del aire interior de las tuberías de evacuación con el interior de los locales, con el consiguiente olor fétido y contaminación del aire. La causa de este efecto será la formación de émbolos hidráulicos en las bajantes por acumulación de descargas, efecto que tendrá mayor riesgo cuanto menor diámetro tenga la bajante y cuanto mayores sean los caudales de vertido que recoge, originando unas presiones en el frente de descarga y unas depresiones tras de sí, que romperán el cierre hidráulico de los sifones. La Ventilación Primaria es obligada en todas las instalaciones y consistirá simplemente en comunicar todas las bajantes, por su parte superior, con el exterior. Con ello se evitarán los sifonamientos por aspiración.

COLECTORES Y ALBAÑALES

Son tuberías horizontales con pendiente que recogen el agua de las bajantes y la canalizan hasta el alcantarillado urbano. Los colectores irán siempre situados por debajo de la red de distribución de agua fría y tendrán una pendiente superior al 1,5 %. Usaremos colectores enterrados que se dispondrán sobre lecho de hormigón de 15 cm de espesor. Cuando vayan a una profundidad menor de 75 cm en zonas ajardinadas ó 120 cm en zonas de tránsito se reforzarán convenientemente. Las uniones se realizarán de forma estanca. Y todo el sistema deberá contar con los registros oportunos. No acometiendo a un mismo punto más de 2 colectores.

ARQUETAS A PIE DE BAJANTE

Enlazarán las bajantes con los colectores enterrados. Su disposición será tal que reciba la bajante lateralmente sobre un dado de hormigón, estando el tubo de entrada orientado hacia la salida. El fondo de la arqueta tendrá pendiente hacia la salida, para su rápida evacuación. Para su descripción y materiales se atenderá a los dispuesto en las normas tecnológicas.

ARQUETAS DE PASO

Se utilizarán para registro de la red enterrada de colectores cuando se produzcan encuentros, cambios de sección, de dirección o de pendiente, y en los tramos rectos cada 20 m como máximo. En su interior se colocará un semitubo para dar orientación a los colectores hacia el tubo de salida, debiendo formar ángulos obtusos para que la salida sea fácil. Se procurará que los colectores opuestos acometan descentrados y, a ser posible, no más de uno por cada cara. Se colocará una arqueta general en el interior de la propiedad, de dimensiones mínimas 63x63 cm, para recoger todos los colectores antes de acometer a la red de alcantarillado.

ARQUETAS SUMIDERO

Sirven para la recogida de aguas de lluvia, escorrentías, riegos, etc, por debajo de la cota del terreno, teniendo su entrada por la parte superior (rejilla) y la salida horizontal. Llevarán en su fondo pendiente hacia la salida y la rejilla será desmontable, limitando su medida al paso de los cuerpos que puedan arrastrar las aguas. Estas arquetas verterán sus aguas a una arqueta sifónica o separador de grasas y fangos.

ARQUETAS SIFÓNICAS

Estas arquetas tendrán la entrada más baja que la salida (codo a 90°). A ellas acometerán las arquetas sumidero antes de su conexión con la red de evacuación, de lo contrario saldrían malos olores a través de su rejilla. La cota de cierre oscila entre 8 y 10 cm. En zona muy secas y en verano precisarán algún vertido

periódico, para evitar la total evaporación del agua existente en la arqueta sifónica y, por tanto, evitar la rotura del cierre hidráulico.

POZO DE REGISTRO

La acometida de la red interior de evacuación al alcantarillado no plantea problema especial pues normalmente, las aguas pluviales y fecales no contienen sustancias nocivas. Por ello suele bastar con realizar un pozo de registro o arqueta de registro general que recoge los caudales de los colectores horizontales. Su ubicación depende fundamentalmente de las ordenanzas municipales estando en todo caso en las cercanías del edificio y siendo registrable para su inspección y limpieza.

CRITERIOS CONSTRUCTIVOS

Materiales

La red de desagüe no tendrá en ningún tramo pendiente inferior a 1.5%
Habrá sifones individuales en todos los aparatos
La distancia de los sifones a las bajantes será inferior a 1,0 m.
Se permitirá la libre dilatación de los conductos
El desagüe de los inodoros no estará a más de 1m de la bajante
Los encuentros con la red horizontal se harán con arquetas o registros
Las arquetas no estarán separadas más de 15 ó 20 m y serán como mínimo de 40x40cm
Se colocarán arquetas en los cambios de dirección y de pendiente de la red
En la conexión con la red general se colocará un pozo general de registro

Generalidades

Las tuberías utilizadas en la red de evacuación deberán cumplir unas características muy específicas, que permitirán el correcto funcionamiento de la instalación y una evacuación rápida y eficaz. Entre estas características destacaremos:

Resistencia a la fuerte agresividad de estas aguas.
Impermeabilidad total a líquidos y gases
Resistencia suficiente a las cargas externas a la abrasión y a la corrosión
Flexibilidad para absorber sus movimientos
Lisura interior
Absorción de ruidos (producidos y transmitidos).

DESAGÜES DE APARATOS Y DERIVACIONES HASTA BAJANTES.

La tubería de PVC es la más utilizada actualmente, tanto en pequeña evacuación (derivaciones y ramales) como en gran evacuación (bajantes y colectores). Los tubos de PVC se caracterizarán por su gran ligereza y lisura interna, que evitarán las incrustaciones y permitirán la rápida evacuación de las aguas residuales. Presentarán además gran resistencia a los agentes químicos, sin ninguna incompatibilidad con los materiales de obra. Debido a su elevado coeficiente de dilatación será obligado poner juntas de dilatación. Los tubos que se instalen a la intemperie se ubicarán en el interior de cajeados, al abrigo del sol, para evitar el envejecimiento. Al ser materiales termoplásticos presentarán gran conformabilidad, adaptándose a cualquier trazado cuando se calientan para darles forma.

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La red de pequeña evacuación de aguas residuales está formada por: derivaciones individuales, bote sifónico y ramal colector. En las derivaciones individuales, hay que realizar la adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso

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 cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
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 cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

A continuación se detallan las unidades de descarga de los elementos básicos del proyecto, tanto en el edificio público como en el bloque de viviendas.

Aparato	Unidades de descarga (privado)	Unidades de descarga público)
Lavabo	1	2
Inodoro	4	5
Aparato	Unidades de descarga (privado)	Unidades de descarga público)
Fregadero	3	6
Bidé	2	3
Bañera	3	4
Lavavajillas, lavadora	3	6

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.

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

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

Máximo número de UD	Pendiente			Diámetro (mm)
	1 %	2 %	4 %	
-	-	20	25	50
-	-	24	29	63
-	-	38	57	75
96	-	130	160	90
264	-	321	382	110
380	-	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

En segundo lugar se calcularán las bajantes de aguas residuales. El dimensionado de las bajantes debe realizarse 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 mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería. El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

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

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

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

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)
1%	2%	4%	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
380	480	580	125
680	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

La recogida de las cubiertas se realiza mediante una red colgada, suspendida de la cara inferior del forjado y oculta por falso techo registrable.

Para el cálculo de las bajantes y los colectores se utilizan ábacos que, a partir de la zona pluviométrica y de la superficie de cubierta a evacuar, dan las dimensiones mínimas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

Según la figura B.1 del Anexo B, podemos calcular la intensidad pluviométrica de Valencia.

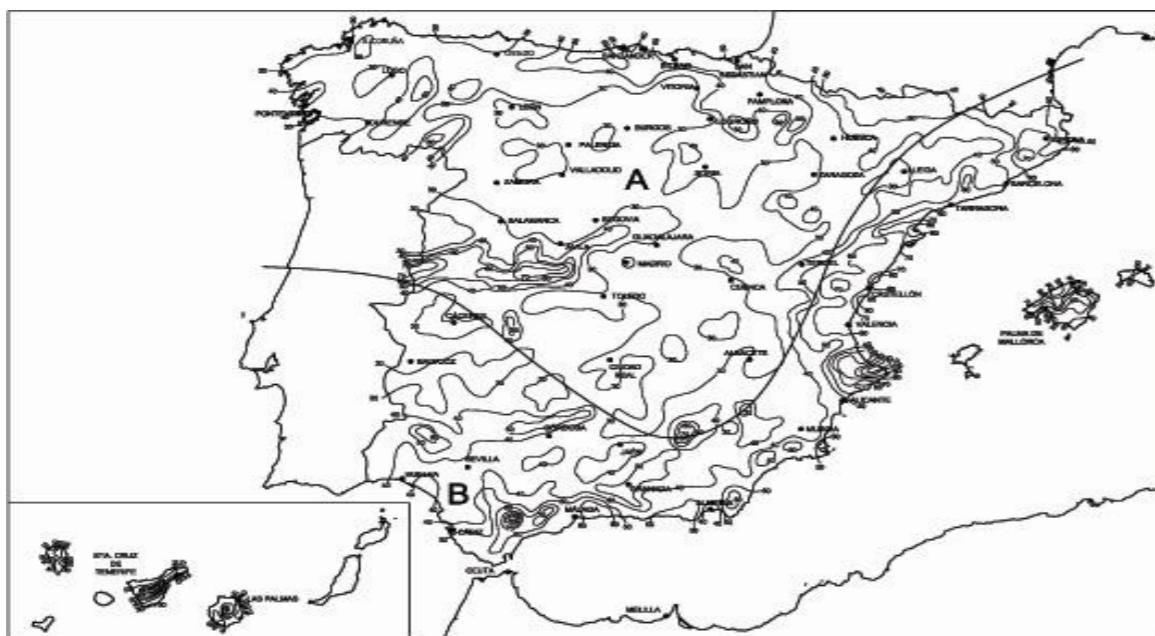


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1 Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Por otro lado, según la tabla 4.6, necesitamos disponer un sumidero cada 150 m².

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

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

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
319	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)	Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
	1%	2%	4%	
125	178	253		90
229	323	458		110
310	440	620		125
614	862	1.228		160
1.070	1.510	2.140		200
1.920	2.710	3.850		250
2.016	4.580	6.500		315

Se elige un diámetro nominal de 125 mm para no tener problemas de obstrucciones.

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN.

VENTILACIÓN PRIMARIA

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria

PLACAS SOLARES

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 2.1 y 2.2 de la sección HE4 se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual, considerándose los siguientes casos:

El presente apartado de justificación tiene por objeto el estudio, cálculo y diseño de las instalaciones de Colectores Solares para producción de A.C.S. y a su vez la distribución de A.C.S. hasta la entrada de cada vivienda de la promoción de nueva construcción de bloque.

1. PLANTEAMIENTO GENERAL

La instalación solar de este conjunto de viviendas se limita al calentamiento del agua para A.C.S., por lo que se realizará una instalación solar de baja temperatura. Dentro de los sistemas existentes, se ha escogido el de uso indirecto, que utiliza un circuito térmico primario para calentar el agua del circuito secundario, A.C.S., a través de un depósito acumulador con intercambiador. Los componentes principales de la instalación son:

Colectores solares.
Circuito primario y circuito secundario.
Sistema acumulación y de calentamiento adicional.
Diversos elementos auxiliares de los circuitos: bombas, válvulas,..
Sistema de control.

Con el fin de evitar sobrecalentamientos, después del acumulador solar se colocará una válvula termostática, y se distribuirá desde el acumulador solar por una red A.C.S. hasta cada una de las calderas individuales. En los planos puede verse el esquema de interconexión de estos componentes
A continuación pasaremos a describir cada uno de estos componentes.

COLECTORES SOLARES

El colector solar es el dispositivo donde se transforma la radiación solar en energía térmica del fluido primario o caloportador. En nuestro caso utilizaremos captadores solares *SONNENKRAFT*, modelo *ALU-GK10* los cuales proporcionan un área efectiva de 8,00 m², colocándose 2 paneles en una única batería.

Según el cálculo efectuado, el cual puede verse en el apartado III, colocaremos 2 colectores solares sobre cubierta plana, con una orientación SUR con desviación de 0° y una inclinación de 45°. Estos colectores se conectarán en paralelo y en retorno invertido, para el perfecto equilibrado de la instalación, y de acuerdo a lo indicado a continuación:

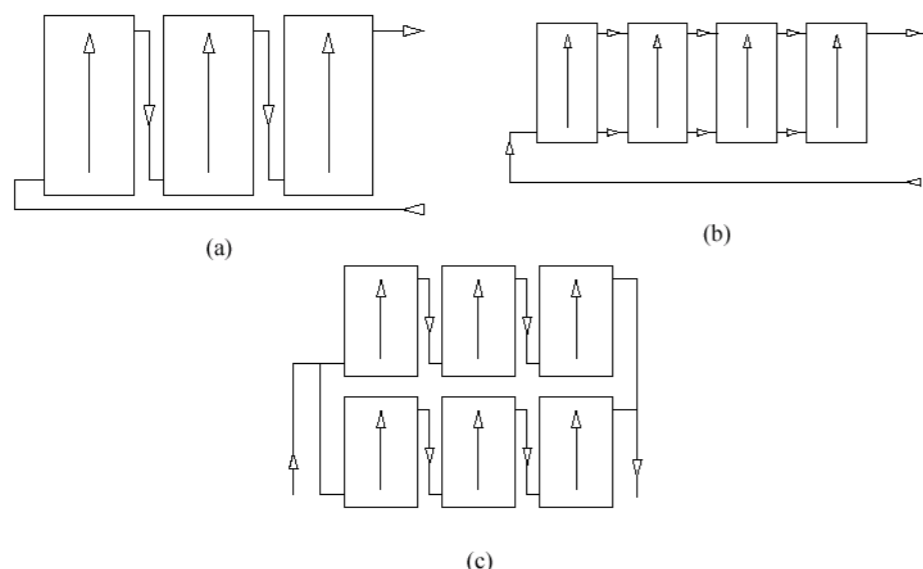
Los captadores se disponen en filas. constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos, siempre que la arquitectura de la azotea lo ha permitido. Las filas de captadores se conectan entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, instalándose válvulas de cierre en la entrada y salida de la batería de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie o en paralelo. Con un máximo de 10 captadores conectados en paralelo según las indicaciones del fabricante de los equipos.

El número de captadores conexiónados en serie no será superior a dos.

El diseño de la instalación garantiza igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores. En general se alcanzará un flujo equilibrado disponiendo válvulas de equilibrado en los puntos necesarios para asegurar el recorrido hidráulico del sistema, minimizando el recorrido de tubería.

Se adjunta de forma esquemática las conexiones mencionadas en este apartado.



Conexión de captadores: a) En serie. b) En paralelo. c) En serie-paralelo.

El sistema posee una estructura soporte, que se montará sobre cubierta plana, y se anclará a ésta mediante pernos. El fabricante deberá especificar los valores máximos de sk (carga de nieve) y vm (velocidad media de viento) de acuerdo con ENV 1991-2-3 y ENV 1991-2-4.

La estructura soporte será galvanizada o con protección exterior que garantice la resistencia a la intemperie.

CIRCUITO PRIMARIO Y CIRCUITO SECUNDARIO.

El circuito primario es el circuito por donde circula el fluido caloportador. Se trata de un circuito cerrado por el que circulará agua + propilenglicol (con caudal nominal por m² de colector de 30 l/hr-m²), para evitar heladas en invierno. Este circuito calienta el fluido caloportador a su paso por los colectores solares, y posteriormente se conduce hasta el serpentín del depósito acumulador, donde se produce un intercambio de calor que calienta el agua del circuito secundario. Los sistemas de tuberías, depósitos de expansión, válvulas de venteo y drenaje son las habituales en las instalaciones de suministro de agua caliente. En nuestro caso el circuito primario se realizará con tubería de cobre de diámetro 22x1 mm en la tubería general y tubería 18x1 para la derivación a cada batería, según consta en planos y dispondrá de válvula de venteo y de depósito de expansión. Los cálculos justificativos pueden verse en el apartado III.

El circuito secundario es el circuito por donde circula el agua caliente sanitaria y se realizará con tubería plástica PEX. Va desde el acumulador solar hasta cada uno de los aparatos de consumo de la vivienda, a la salida del acumulador solar se dispondrá de válvula termostática para que mezcle el agua a 60° y evitar sobrecalentamiento en los usuarios.

ACUMULACIÓN Y CALENTAMIENTO ADICIONAL.

El sistema de acumulación de calor se utiliza para almacenar el excedente de agua caliente generado en las horas centrales del día, cuando la radiación solar es más intensa, que puede ser utilizado durante la noche. La acumulación coincidirá con el consumo diario de la instalación, tal que los paneles vayan

trabajando durante el día para acumular el consumo necesario. Además, esta forma el control de temperatura del agua de consumo es más sencillo. En nuestro caso se instalará un depósito acumulador solar y tendrá una capacidad de 2000 litros de capacidad, aislado con poliuretano de espesor 100 mm con presión de trabajo de 8 bares, con serpentín inoxidable modelo 209 EVPX marca "calorama" de 2.000 litros de capacidad, el depósito solar ira colocado en el bajocubierta del edificio tal y como se detalla en planos. Será cilíndrico y se colocará en posición vertical, y dispondrá de una válvula de seguridad tarada y de vaso de expansión de 100 litros.

A partir del interacumulador solar se distribuirá el agua caliente sanitaria y se establecerá una recirculación de agua según marca el HS-4 del Código técnico. Para evitar sobrecalentamientos se dispone a la salida del interacumulador una válvula mezcladora termostática para que el agua no salga a más de 55°. Desde el interacumulador de A.C.S. se ejecutará la distribución y retorno de A.C.S. tal y como se señalan en planos. Ambas redes se aislarán según establece el RITE. La instalación se ejecuta en polipropileno PN 16 que resiste altas temperaturas y presiones. Se dispondrán válvulas de drenaje en los puntos bajos que se conducirán a lugar visible. Se evitarán tramos con fondo ciego y se instalarán válvulas de retención en la tubería de entrada de agua fría y en retorno de A.C.S. tal y como se muestran en planos. La red de A.C.S. irá separada de la de agua fría por lo menos 4 cm. Se dispondrán de válvulas de equilibrado en el circuito de retorno para que la recirculación sea la correcta en todo el circuito.

ELEMENTOS AUXILIARES DE LOS CIRCUITOS.

Se instalarán válvulas de drenaje para vaciar y llenar la instalación (tanto en circuito primario como en secundario). Válvulas anti retorno para impedir la circulación natural del fluido primario en el sentido contrario al impuesto por la bomba, y de la entrada de agua fría y del A.C.S.. Se colocará un depósito de expansión solar 80 litros en el circuito primario para absorber los cambios de volumen y presión cuya membrana aguanta 110° se de la cerrado, irá tarado a 2,5 bares. Se colocará una válvula de control de presión tarada a 6 bares, a la entrada del depósito de expansión con el fin de controlar los excesos de presión en el circuito primario. Se colocará una válvula de venteo o de purga en la parte más alta del circuito primario para eliminar las posibles burbujas de aire que puedan aparecer. Para evitar evaporaciones en los captadores y cavitación en la bomba se presionaran los paneles entre 2 y 3 bares.

SISTEMA DE CONTROL.

El sistema de control está compuesto por sondas de temperatura situadas en los distintos puntos del circuito (a la salida de los colectores solares, en el depósito acumulador y en la salida del A.C.S.), y acciona el circulador y distintas válvulas de control.

Los criterios específicos funcionales del sistema de regulación y control de la instalación son los siguientes:

La bomba del primario se arranca siempre que contemos con un diferencial de temperatura entre captadores y depósito de acumulación de al menos 8° C. Y en la función de protección contra sobrecalentamientos y antihielo. La bomba de primario parará siempre que contemos con un diferencial de temperatura entre captadores y depósito de acumulación de l menos de 2° C.

La regulación deberá incluir la opción de disipar el calor del acumulador en los paneles que se encuentran frio en la noche.

PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones se protegerán con los siguientes sistemas:

Protección contra sobrepresiones del circuito primario: A base del sistema de expansión (ya mencionado) y la dotación de válvula de seguridad en cada fila de colectores y dotación de válvula de seguridad en cada batería de paneles.

Protección contra sobrecalentamientos del circuito primario: Cuando se alcanzan los 60° en el depósito de acumulación solar, mediante comando en la centralita de control se pasa el límite de la temperatura de acumulación a 80° y por la noche se evacua el calor del sistema recirculando a paneles, que actuarán como disipadores.

Mediante aerotermo, cuando la sonda detecta más de 90° en el primario la válvula de tres vías deriva el fluido al aerotermo que se parará cuando se llegue a 75°.

Protección de la corrosión del depósito acumulador mediante ánodo anticorrosión y cubierta esmaltada.

Protección antihielo: Mediante la aportación de un anticongelante en las proporciones que garantice que el fluido primario no congela por debajo de -14°C. También mediante la circulación de fluido primario por debajo de temperatura en captación inferior a 3°C.

PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS

Se deberá cumplir el Real Decreto 865/2003.

EQUIPOS DE MEDIDA

Medida de temperatura: Las medidas de temperatura se realizarán mediante sensores de temperatura. La medida de la diferencia de temperatura entre dos puntos del fluido de trabajo se realizará mediante los citados sensores de temperatura, debidamente conectados, para obtener de forma directa la lectura diferencial. En lo referente a la colocación de las sondas, han de ser preferentemente de inmersión y situadas a una distancia máxima de 1 cm. del fluido cuya temperatura se pretende medir. Las vainas destinadas a alojar las sondas de temperatura, deben introducirse en las tuberías siempre en contracorriente y en un lugar donde se creen turbulencias.

Medida de caudal: La medida de caudales de líquidos se realizará mediante turbinas, medidores de flujo magnético, medidores de flujo de desplazamiento positivo o procedimientos gravimétricos o de cualquier otro tipo, de forma que la precisión sea igual o superior a $\pm 3\%$ en todos los casos.

Medida de energía: El contador de energía térmica general estará constituido por los siguientes elementos:
Contador de caudal de agua, descrito anteriormente.
Dos sondas de temperatura.
Microprocesador electrónico opcional, montado en la parte superior del contador o separado.

En función de la ubicación de las dos sondas de temperatura, se medirá la energía aportada por la instalación solar o por el sistema auxiliar. En el primer caso, una sonda de temperatura se situará en la entrada del agua fría del acumulador solar y otra en la salida del agua caliente del mismo. Para medir el aporte de energía auxiliar, las sondas de temperatura se situarán en la entrada y salida del sistema auxiliar. El microprocesador podrá estar alimentado por la red eléctrica o mediante pilas con una duración de servicio mínima de 3 años. El microprocesador multiplicará la diferencia de ambas temperaturas por el caudal instantáneo de agua y su peso específico. La integración en el tiempo de estas cantidades proporcionará la cantidad de energía aportada. Igualmente se podrá realizar la medida de energía captada en el circuito primario.

Para medir la energía consumida en cada vivienda, se colocarán medidores de kcal/h, conectados en la acometida de cada una de las viviendas.

Medida de radiación solar: Se deberá disponer de la medida real de radiación solar perpendicular al plano de captación.

2.- NORMATIVA APLICABLE

- Para la confección de este proyecto se ha tenido en cuenta el Código Técnico de la Edificación (DB-HE-4 y otros).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias
- Real Decreto 865/2003, de 4 de Julio por el que se establecen los criterios higiénicos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
- Reglamento de Recipientes a Presión (RAP)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC
- Normas Básicas de la Edificación: Condiciones Acústicas en los Edificios (NBE-CA)
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OSHT).
- Ley de Protección del Ambiente Atmosférico (LPAA).
- Ley número 88/67 de 8 de noviembre: Sistema Internacional de Unidades de Medida S.I.

NORMATIVA DE CONSULTA

- UNE-EN 12975-1: Sistemas solares térmicos y componentes. Captadores solares. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 12975-2: Sistemas solares térmicos y componentes. Captadores solares. Parte 2: Métodos de ensayo.
- UNE-EN 12976-1: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares prefabricados. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 12976-2: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares prefabricados. Parte 2: Métodos de ensayo.
- UNE-EN 12977-1: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares a medida. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 12977-2: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares a medida. Parte 2: Métodos de ensayo.
- ISO 9488: Energía solar. Vocabulario.

3.- CÁLCULOS

3.1.- CONDICIONES DE DISEÑO

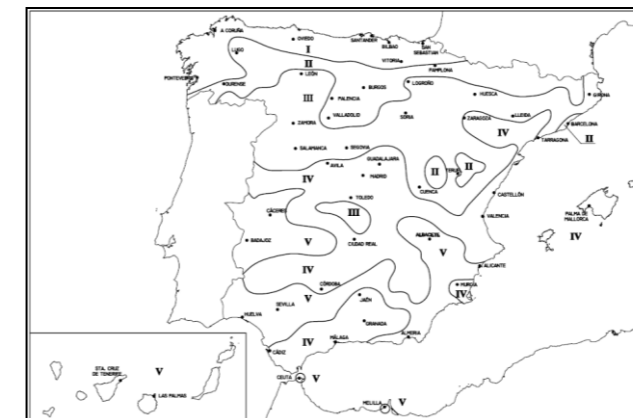
3.1.1.- Datos de partida.

Los paneles solares irán situados sobre cubierta plana con una inclinación de 45°.

a) Demanda energética por vivienda unifamiliar (viviendas iguales).

Se calcula con los siguientes datos según la ITE 02.5 e ITE 03.13 del RITE y el Código técnico de la edificación:

Zona climática (fig. 3.1 CTE): IV



Demanda de referencia a 60°C (tabla 3.1 CTE):

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60° C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión *	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

Viviendas multifamiliares 22 litros/día por persona.

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	7	más de 7
Número de Personas	1,5	3	4	6	7	8	9	Nº de dormitorios

Se calcula con los siguientes datos según la ITE 02.5 e ITE 03.13 del RITE y el Código técnico de la edificación:

PARA LAS VIVIENDAS EXCLUSIVAMENTE:

Zona climática (fig. 3.1 CTE): IV

Demanda de referencia a 60°C (tabla 3.1 CTE):

Viviendas multifamiliares 22 litros/día por persona.

Ocupación de diseño de viviendas:

25 viviendas de 2 personas.

25 viviendas de 4 personas.

Total: 150 personas.

Viviendas multifamiliares 22 litros/día por persona x 150 personas = 3.300 litros consumo total diario

TOTAL: 3.300 litros consumo total diario

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
> 6.000	70	70	70	70	70

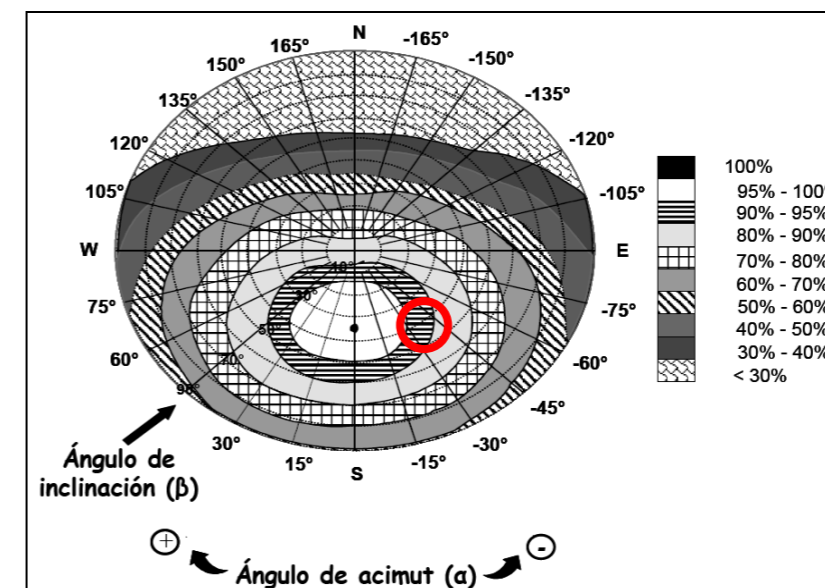
Contribución solar mínima (tabla 2.1 – caso general) → 60 %

b) Pérdidas máximas permitidas. Tabla 2.4 CTE:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Caso General → 10% por orientación e inclinación
10% por sombras
15% total

Orientación 41° al Oeste – inclinación 45° → 8% (figura 3.3 CTE)



En nuestro caso no existen pérdidas por sombras sobre los paneles.

Pérdidas totales: $8\% + 0\% = 8\%$ → se cumple CTE porque las pérdidas por inclinación y orientación son menores de 10 %

c) Temperatura de acumulación del A.C.S. solar.

Se ha determinado una temperatura de preparación de 60°

d) Sistema de expansión.

El vaso de expansión se diseña para una capacidad tal que pueda absorber sin mayor problema las dilataciones producidas por el aumento de temperatura del fluido (considerando como límite la temperatura de estancamiento del colector utilizado) contenido en el circuito primario, sin que se alcance una presión superior a la de tarado de las válvulas de seguridad ni a la admisible de trabajo del vaso. También es bueno sobredimensionarlos para compensar algunas pérdidas de líquido de la instalación.

3.1.2.- Método de cálculo y condiciones de contorno del método

El método de cálculo a utilizar será el de las curvas-f o f-chart cuyas condiciones de contorno y validez del método se señalan a continuación:

Inclinación del captador: $LATITUD \pm 20^\circ$

Orientación del captador: $SUR \pm 45^\circ$

Volumen de acumulación A.C.S.: 75 ± 25 litros/m² de captación

El método de cálculo especificará, al menos sobre base mensual, los valores medios diarios de la demanda de energía y del aporte solar. Asimismo el método de cálculo incluirá las prestaciones globales anuales definidas por:

La demanda de energía térmica

La energía solar térmica aportada

La fracción solar media anual

El rendimiento medio anual independientemente de lo especificado en los párrafos anteriores, en caso de Agua Caliente Sanitaria, 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 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 será el área total de los captadores, expresada en m², y V es el volumen del depósito de acumulación solar, expresado en litros, cuyo valor recomendado es aproximadamente la carga de consumo diaria M.

Además, para instalaciones con fracciones solares bajas, se deberá considerar el uso de relaciones V/A pequeñas y para instalaciones con fracciones solares elevadas se deberá aumentar dicha relación.

3.1.3.- Porcentaje proyectado de aportación del sistema solar

Se diseña la instalación de acuerdo con el objetivo de cubrir un mínimo de 60% de las necesidades anuales previstas de A.C.S., de acuerdo con el Código técnico de la Edificación.

3.1.4.- Superposición en el edificio

Por tratarse de un edificio de cubierta plana, los captadores se situarán sobre estructura auxiliar con una inclinación de 45 grados.

3.1.5.- Regulación y control de la instalación

Al margen de las puntualizaciones anteriores, con carácter general, los criterios de diseño del sistema de control son los que siguen:

1. El diseño del sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprende los siguientes sistemas:

a) Control de funcionamiento del circuito primario y secundario

b) Sistemas de protección y seguridad de las instalaciones contra sobrecalentamientos, heladas...

2. El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.

3. Con independencia de que realice otras funciones, el sistema de control se realizará por control diferencial de temperaturas, mediante un dispositivo electrónico (módulo de control diferencial) que compare la temperatura de captadores con la temperatura de acumulación o retorno, como por ejemplo ocurre en la acumulación distribuida. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor que 2°C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor que 8°C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2°C. De esta forma el funcionamiento de la parte solar de una instalación se optimiza.

4. El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

5. Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación, y sobretodo habrá que asegurarse del contacto de la sonda con el captador solar de tal forma que su lectura sea lo más real posible.

6. Cuando exista, el sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

7. La centralita de control podrá contar con un modem que permita la telegestión de la instalación. El promotor deberá llevar una línea telefónica hasta dicho módem.

3.1.6.- Prevención de la legionelosis

Se deberá cumplir el Real Decreto 865/2003.

3.1.7.- Estructura soporte

Si el sistema posee una estructura soporte, que es montada normalmente en el exterior, el fabricante deberá especificar los valores máximos de sk (carga de nieve) y vm (velocidad media de viento) de acuerdo con ENV 1991-2-3 y ENV 1991-2-4.

Esto deberá verificarse durante el diseño calculando los esfuerzos de la estructura soporte de acuerdo con estas normas.

El sistema sólo podrá ser instalado en localizaciones donde los valores de sk y vm determinados de acuerdo con ENV 1991-2-3 y ENV 1991-2-4 sean menores que los valores máximos especificados por el fabricante.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores, permitirán las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores. La estructura soporte será galvanizada o con protección exterior que garantice la resistencia a la intemperie.

3.1.9.- Equipo de medida

Medida de temperatura: Las medidas de temperatura se realizarán mediante sensores de temperatura.

La medida de la diferencia de temperatura entre dos puntos del fluido de trabajo se realizará mediante los citados sensores de temperatura, debidamente conectados, para obtener de forma directa la lectura diferencial.

En lo referente a la colocación de las sondas, han de ser preferentemente de inmersión y situadas a una distancia máxima de 2 cm. del fluido cuya temperatura se pretende medir. Las vainas destinadas a alojar las sondas de temperatura, deben introducirse en las tuberías siempre en contracorriente y en un lugar donde se creen turbulencias.

Medida de caudal: La medida de caudales de líquidos se realizará mediante turbinas, medidores de flujo magnético, medidores de flujo de desplazamiento positivo o procedimientos gravimétricos o de cualquier otro tipo, de forma que la precisión sea igual o superior a $\pm 3\%$ en todos los casos.

Cuando exista un sistema de regulación exterior, éste estará precintado y protegido contra intervenciones fraudulentas. Se suministrarán los siguientes datos dentro de la memoria de diseño o proyecto, que deberán ser facilitados por el fabricante:

- Calibre del contador.
- Temperatura máxima del fluido.
- Caudales:
 - En servicio continuo.
 - máximo (durante algunos minutos).
 - mínimo (con precisión mínima del 5%).
 - De arranque.
- Indicación mínima de la esfera.
- Capacidad máxima de totalización.
- Presión máxima de trabajo.
- Dimensiones.
- Diámetro y tipo de las conexiones.

Pérdida de carga en función del caudal.

Medida de energía: Los contadores de energía térmica estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Contador de caudal de agua, descrito anteriormente.
- Dos sondas de temperatura.
- Microprocesador electrónico opcional, montado en la parte superior del contador o separado.

Se tendrá la opción de medir la energía aportada por la instalación solar y se medirá en función de la ubicación de las dos sondas de temperatura. En el primer caso, una sonda de temperatura se situará en la entrada del agua fría del acumulador solar y otra en la salida del agua caliente del mismo.

Para medir el aporte de energía auxiliar, las sondas de temperatura se situarán en la entrada y salida del sistema auxiliar.

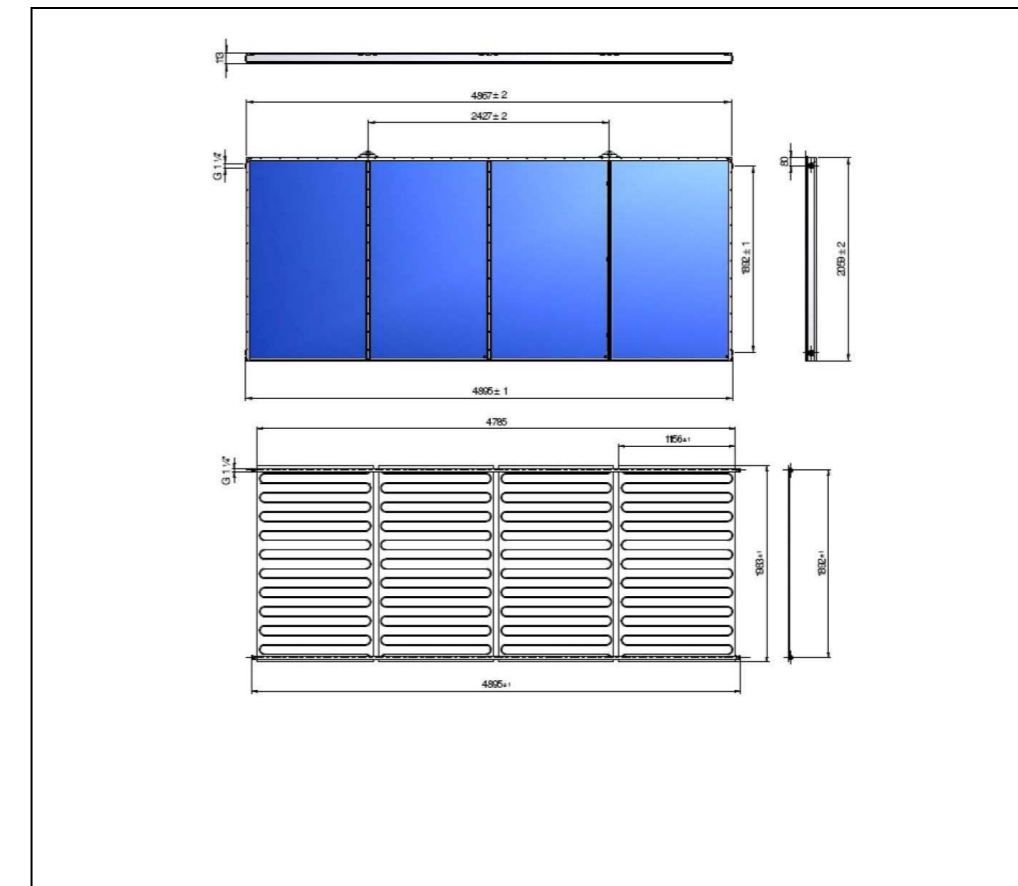
El microprocesador podrá estar alimentado por la red eléctrica o mediante pilas con una duración de servicio mínima de 3 años.

El microprocesador multiplicará la diferencia de ambas temperaturas por el caudal instantáneo de agua y su peso específico. La integración en el tiempo de estas cantidades proporcionará la cantidad de energía aportada.

Igualmente se podrá realizar la medida de energía captada en el circuito primario.

Medida de radiación solar: Se tendrá la opción de disponer de la medida real de radiación solar perpendicular al plano de captación.

DETALLE CONSTRUCTIVO DE LOS CAPTADORES SELECCIONADOS



3.2.1.- Distancia entre colectores

No se producen sombras entre paneles ya que todos se sitúan en la misma línea

3.2.2.- Red de tuberías

La instalación solar saldrá del interacumulador y la tubería general será de cobre duro de 22x1 y las derivaciones a cada batería de 18x1.

3.2.3.- Dimensionamiento del circulador

Se instalará un grupo hidráulico con manómetro, termómetro, caudalímetro, válvula de vaciado, válvula de llenado, válvula de seguridad a 6 bares, bomba y desgasificador.

3.2.4.- Interacumulador de A.C.S. y solar

Se instalará un depósito interacumulador vertical con tratamiento anticorrosivo.

3.2.5.- Depósito de expansión solar

Se debe instalar depósito de expansión en el circuito primario. La capacidad del depósito debe ser como mínimo igual al aumento total de volumen por la dilatación del fluido caloportador de la instalación, a la temperatura considerada. El volumen total del necesario en el depósito de expansión se obtiene con la siguiente fórmula:

$V = Vt (0,2 + 0,01 h)$

Se instalará un depósito de expansión, se dimensiona un vaso expansión superior para absorber las dilataciones de volumen en tiempos de consumo inferior. Se escoge un vaso de expansión específico para energía solar con membrana de butilo que aguanta una temperatura máxima de 110°. Se situará en el retorno del circuito primario.

A continuación se adjunta un cálculo de placas, en función de la demanda de la totalidad de las viviendas, en función de la ubicación en Valencia. La herramienta utilizada ha sido F- CHART.

-CHART												
Nº Personas	litros/pers y día a 60°C	Ce ₁ (J/Kg C)	m ² (col.)/placa	Precio (colector +soporte)								
150	22	3700	2,57									
CALCULO DE LA DEMANDA												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Días mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
m (l/día) a 60°C	3300	3300	3300	3300	3300	3300	3300	3300	3300	3300	3300	3300
m(l/mes) a 60°C	102300	92400	102300	99000	102300	99000	102300	102300	99000	102300	99000	102300
m(l/mes) a 45°C	139727	127050	142682	140250	146143	142676	148800	147432	141429	144925	138079	139727
CALCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO POR ACS [1]												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T, demanda	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
T, fria red	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4
Salto T,	41	40	38	36	35	34	33	34	35	36	38	41
Consumo[MJ]	21.196,56	18.803,40	20.061,03	18.681,30	18.925,50	17.948,70	18.168,48	18.546,99	18.315,00	19.304,01	19.413,90	21.196,56
Consumo Anual[MJ]		230.561										
		60%										
Consumo Anual a Cubrir [MJ]		138.337										
Cons, a Cubrir [MJ]	12.717,94	11.282,04	12.036,62	11.208,78	11.355,30	10.769,22	10.901,09	11.128,19	10.989,00	11.582,41	11.648,34	12.717,94
CALCULO DE ENERGIA INCIDENTE [2]												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Radiación[MJ/d*m2]	7,6	10,6	14,9	18,1	20,6	22,8	23,8	20,7	16,7	12	8,7	6,6
K (45° incli.)	1,38	1,27	1,14	1	0,9	0,87	0,9	1,01	1,18	1,37	1,5	1,48
E=0,94*E*K[MJ/d*m2]	9,86	12,65	15,97	17,01	17,43	18,65	20,13	19,65	18,52	15,45	12,27	9,18
CALCULO DE INTENSIDAD [3]												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Horas útiles	8	9	9	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9	8	7,5
I [W/m2]	342,32	390,56	492,80	497,49	509,58	545,20	588,74	574,64	571,72	476,96	425,94	340,07
RENDIMIENTO COLECTOR [4]												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ta (°C)	12	13	15	17	20	23	26	27	24	20	16	13
Tm	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Fr*(t*a)n	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751
Fr*UI	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25
Rendimiento (h)	0,438	0,485	0,553	0,568	0,592	0,620	0,646	0,649	0,632	0,581	0,530	0,445
APORTACIÓN [5]												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
h*E[MJ/M2*d]	4,32	6,13	8,83	9,67	10,31	11,56	13,01	12,76	11,70	8,97	6,50	4,09
CORRECIÓN [6]												

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Sin duda, el mejor sistema de climatización es “aquel que no está”, es decir, si se tienen en cuenta los parámetros bioclimáticos en el diseño y construcción del edificio, éste tendrá un comportamiento correcto con la mínima intervención artificial.

Algunos de estos parámetros se han tenido en cuenta a la hora de proyectar este edificio de viviendas, como son la proyectación de tipologías con ventilación cruzada, y la existencia de patios y presencia constante de vegetación (grandes reguladores de la temperatura, tanto del frío como del calor).

No obstante, en un edificio público de la entidad del proyectado, resulta necesario la instalación de un sistema de climatización que refuerce el funcionamiento de los parámetros bioclimáticos a lo largo del año y que refuerce la ventilación de manera mecánica.

La finalidad del acondicionamiento del aire es establecer un clima artificial de modo que se logre un equilibrio térmico, sin necesidad de que el organismo tenga que recurrir a sus mecanismos naturales de compensación, por lo tanto se controlarán las variables que invierten en el balance térmico:

- _ La temperatura seca que influye en las pérdidas por convección.
- _ La velocidad del aire que regula las pérdidas por convección y las de evaporación.
- _ La humedad relativa que controla parcialmente las pérdidas de evaporación.

La instalación de climatización resuelve la calefacción, refrigeración y ventilación del edificio. Para el sistema general de climatización estrictamente hablando (calefacción) se dispone de elementos de radiación eléctrica.

La **calefacción eléctrica de bajo consumo** consiste en lo general en un sistema de radiadores alimentados por energía eléctrica que utilizan un fluido calor portador especial que se calienta más rápido que los aceites convencionales utilizados y además mantiene el calor por más tiempo con el radiador apagado.

Dicho de otra forma, tarda más en enfriarse, con lo que podemos mantener el calor de una habitación con el radiador menos tiempo encendido, lo que puede suponer un ahorro medio de entre 20 y 30 % en el consumo de calefacción eléctrica.



Salvo por el fluido térmico especial, el resto de funcionamiento de la calefacción eléctrica de bajo consumo es similar a los radiadores eléctricos corrientes en los que una resistencia calienta el fluido y una estructura

Una de las ventajas de la calefacción eléctrica de bajo consumo es que cada radiador cuenta con su propio termostato con programador, lo que nos permite regular el tiempo de encendido y apagado de cada radiador. Así, podremos calentar sólo la estancia que nos interese, reduciendo con ello el consumo y favoreciendo importantes ahorros energéticos y económicos.

El edificio no se presenta como un ente hermético, sino que se asegura la posibilidad de una ventilación natural.

La relación del presente proyecto se ajusta a las siguientes normas y reglamentos:

_ Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios RITE e Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE de 5-8-98) y corrección de errores (BOE de 29-10-98).

_ R. D. 1218/2002 de 22 de noviembre por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios RITE e Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE de 5-8-98).

_ Norma Básica de Edificación NBE-CT-79, sobre condiciones térmicas de los edificios (BOE 22-10-79).

_ Norma tecnológica de la Edificación NTE-ISH-74, sobre instalaciones de evacuación de humos (BOE 6, 3 y 20 de julio de 1994).

_ Reglamento de Instalaciones de Gas e Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre (BOE de 8-3-94)

_ Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. Real Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre.

_ Reglamento electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones técnicas Complementarias.

_ Ordenanzas municipales de la Ciudad de Valencia.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Este apartado tiene por objeto determinar las características de la instalación eléctrica de la que va a ser objeto nuestro proyecto, así como los tipos de iluminación adoptados.

Dada las características del edificio se ha optado por realizar una instalación en una partes, zona de contadores en cuartos de instalaciones que se distribuirán por montantes verticales. Un vez llegado a las diferentes plantas de viviendas, se dejará una caja para el núcleo de vivienda, y posteriormente, cada módulo que compone la vivienda tendrá diferentes cajas de conexión del que saldrán los circuitos.

Se ha decidido, dada la potencia requerida, disponer de un centro de transformación (CT) para la zona de biblioteca y usos lúdicos dentro del propio edificio. De dicho CT partirá una línea de acometida. La zona libre de acceso bajo el volumen principal tendrá una iluminación perimetral, con luminarias de pared, que se colocarán en cada pilar, registrables a este fin.

La instalación deberá dar servicio suficiente para la actividad a desarrollar, por lo tanto habrá instalación de fuerza, alumbrado y de emergencia. Se dará servicio también a las máquinas necesarias y a los equipos de climatización que tendrán las zonas de instalaciones

REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

Para la redacción de este Proyecto, se ha considerado toda la normativa que le es de aplicación, cuya relación no excluyente se indica a continuación:

_Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 2 de Agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 842/2002).

_Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

_DB SI de Protección contra Incendios en los Edificios.

_DB HR de Condiciones Acústicas en los Edificios.

_DB HE de Condiciones Térmicas en los Edificios.

_Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

_Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.

_Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

_Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

_Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

_Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

_Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

_Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

_Normas UNE de Referencia en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en el ámbito de la Directiva 73/23/CEE (Orden 6 Junio de 1989).

_Normas particulares y de normalización de la Empresa Suministradora de Energía Eléctrica ENDESA (E.R.Z.).

_Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de Noviembre de 1.961.

_Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.

_Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

_Normativa UNE y CEI de aplicación en instalaciones y suministros eléctricos en Baja Tensión.

_Directiva 89/392/CEE y 91/368/CEE de Seguridad en las Máquinas.

SUMINISTRO DE ENERGIA

La energía eléctrica se tomará desde C.S.P. de Baja Tensión, ubicado en el zaguán de acceso a la finca, y de acuerdo con las condiciones suministro que establezca la Compañía Suministradora, para el abastecimiento eléctrico.

La acometida específica del Edificio se suministrará, siguiendo las condiciones de distribución que para instalaciones de enlace, establezca la Compañía Eléctrica, y siendo la tensión de suministro de 400/230 V, entre fases y fase-neutro respectivamente.

GRADO DE ELECTRIFICACION DE LAS VIVIENDAS

Según la Instrucción ITC-BT-10, aunque las superficies de las viviendas que contempla el edificio varían entre 44 y 80 m², al incluir en todas la previsión de instalación de Aire Acondicionado y Secadora, el grado de electrificación empleado en todas ellas será ELEVADO.

La potencia a prever para todas las viviendas con grado de ELECTRIFICACIÓN ELEVADO no será inferior a 9200 W a 230 V.

ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACION DEL EDIFICIO

A continuación se describen los elementos que constituyen la instalación del edificio.

_Acometida

Es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente (CGP, CSP o ASP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

En nuestra instalación la solución final adoptada vendrá condicionada por las Condiciones de Suministro que establezca la Compañía Suministradora, por lo tanto, las condiciones técnicas iniciales se plantean con conexión desde una C.S.P. ubicada en fachada del Edificio, a falta de la solución definitiva de la Compañía.

_Cajas generales de protección

Son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

En el caso de edificios que alberguen en su interior un centro de transformación, para distribución en baja tensión, los fusibles del cuadro de baja tensión de dicho centro podrán utilizarse como protección de las líneas generales de alimentación, desempeñando la función de caja general de protección.

Las cajas generales de protección a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

_Línea general de alimentación

Es la línea que enlaza la Caja General de Protección o Unidad Constructiva Equivalente, con la Centralización de Contadores que alimenta. Está regulada por la ITC-BT-14.

En nuestra instalación, se ha optado por la distribución con una línea general de alimentación independiente, ésta se plantea desde el C.S.P, ubicado en fachada, hasta la Centralización de Contadores que se ubica en Planta Baja.

Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Las canalizaciones incluirán en cualquier caso, el conductor de protección.

La solución de trazado adoptada para el Edificio, se realizará: por conducción con tubo de acero, por el techo de la planta de Baja, hasta llegar a la Centralización de contadores, según se indica en los planos de este proyecto.

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, podrán ser de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV. La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores. La sección mínima será de 10 mm² en cobre o 16 mm² en aluminio.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 cumplen con esta prescripción.

Para el cálculo de la sección de los cables se tendrá en cuenta, tanto la máxima caída de tensión permitida, como la intensidad máxima admisible. La caída de tensión máxima permitida será:

- Para líneas generales de alimentación destinadas a contadores totalmente centralizados: 0,5 por 100.

En nuestra instalación la solución adoptada es la siguiente:

SECCIÓN L.G.A.:Unipolares 3x185/95+TTx95Cu)mm²Cu: XLPE, 0.6/1 kV

CONTADORES: UBICACION Y SISTEMAS DE INSTALACION

Generalidades

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, podrán estar ubicados en:

- módulos (cajas con tapas precintables).
- paneles.
- armarios.

Todos ellos constituirán conjuntos que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439. El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, respectivamente:

- para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09.
- para instalaciones de tipo exterior: IP43; IK 09.

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

Cuando se utilicen módulos o armarios, éstos deberán disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección. Las dimensiones de los módulos, paneles y armarios, serán las adecuadas para el tipo y número de contadores así como del resto de dispositivos necesarios para la facturación de la energía, que según el tipo de suministro deban llevar.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Los cables serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre.

Formas de colocación.

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica de cada uno de los usuarios y de los servicios generales del edificio, podrán concentrarse en uno o varios lugares, para cada uno de los cuales habrá de preverse en el edificio un armario o local adecuado a este fin, donde se colocarán los distintos elementos necesarios para su instalación.

Cuando el número de contadores a instalar sea superior a 16, será obligatoria su ubicación en local. En nuestra instalación se plantea esta solución con la ubicación de la Centralización en Planta Sótano-1, ya que con el total de viviendas, servicios garaje y locales se supera los 16 suministros.

Este local que estará dedicado única y exclusivamente a este fin podrá, además, albergar por necesidades de la Compañía Eléctrica para la gestión de los suministros que parten de la centralización, un equipo de comunicación y adquisición de datos, a instalar por la Compañía Eléctrica, así como el cuadro general de mando y protección de los servicios comunes del edificio, siempre que las dimensiones reglamentarias lo permitan.

El local cumplirá las condiciones de protección contra incendios que establece la DB SI para los locales de riesgo especial bajo y responderá a las siguientes condiciones:

- estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano, salvo cuando existan concentraciones por plantas, en un lugar lo más próximo posible a la entrada del edificio y a la canalización de las derivaciones individuales. Será de fácil y libre acceso, tal como portal o recinto de portería y el local nunca podrá coincidir con el de otros servicios tales como cuarto de calderas, concentración de contadores de agua, gas, telecomunicaciones, maquinaria de ascensores o de otros como almacén, cuarto trastero, de basuras, etc.

- no servirá nunca de paso ni de acceso a otros locales.

- estará construido con paredes de clase M0 y suelos de clase M1, separado de otros locales que presenten riesgos de incendio o produzcan vapores corrosivos y no estará expuesto a vibraciones ni humedades.

- dispondrá de ventilación y de iluminación suficiente para comprobar el buen funcionamiento de todos los componentes de la concentración.

- cuando la cota del suelo sea inferior o igual a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que en el caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local.

- las paredes donde debe fijarse la concentración de contadores tendrán una resistencia no inferior a la del tabicón de medio pie de ladrillo hueco.

- el local tendrá una altura mínima de 2,30 m y una anchura mínima en paredes ocupadas por contadores de 1,50 m. Sus dimensiones serán tales que las distancias desde la pared donde se instale la concentración de contadores hasta el primer obstáculo que tenga enfrente sean de 1,10 m. La distancia entre los laterales de dicha concentración y sus paredes colindantes será de 20 cm. La resistencia al fuego del local corresponderá a lo establecido en la Norma DB SI para locales de riesgo especial bajo.

- la puerta de acceso abrirá hacia el exterior y tendrá una dimensión mínima de 0,70 x 2 m, su resistencia al fuego corresponderá a lo establecido para puertas de locales de riesgo especial bajo en la Norma NBE-CPI-96 y estará equipada con la cerradura que tenga normalizada la empresa distribuidora.

- dentro del local e inmediato a la entrada deberá instalarse un equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de autonomía no inferior a 1 hora y proporcionando un nivel mínimo de iluminación de 5 lux.

- en el exterior del local y lo más próximo a la puerta de entrada, deberá existir un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio.

Concentración de contadores.

Las concentraciones de contadores estarán concebidas para albergar los aparatos de medida, mando, control (ajeno al ICP) y protección de todas y cada una de las derivaciones individuales que se alimentan desde la propia concentración.

La colocación de la concentración de contadores, se realizará de tal forma que desde la parte inferior de la misma al suelo haya como mínimo una altura de 0,25 m y el cuadrante de lectura del aparato de medida situado más alto, no supere 1,80 m.

Las concentraciones estarán formadas, eléctricamente, por las siguientes unidades funcionales:

- Unidad funcional de interruptor general de maniobra.

- Unidad funcional de embarrado general y fusibles de seguridad.

- Unidad funcional de medida.

- Unidad funcional de mando (opcional).

- Unidad funcional de embarrado de protección y bornes de salida.

- Unidad funcional de telecomunicaciones (opcional).

DERIVACIONES INDIVIDUALES

Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección. Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios. Se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales, para poder atender fácilmente posibles ampliaciones.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes. Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en la NBE-CPI-96, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por la NBE-CPI-96. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será:

- Para el caso de contadores concentrados en más de un lugar: 0,5%.
- Para el caso de contadores totalmente concentrados: 1%.

DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario (junto a la puerta de entrada). En viviendas y en locales comerciales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Conductores

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. Se instalarán preferentemente bajo tubos protectores, siendo la tensión asignada no inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones o receptoras, del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

NUMERO DE CIRCUITOS Y REPARTO DE PUNTOS DE UTILIZACION.

Los tipos de circuitos independientes serán los que se indican a continuación y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y c.c. Todos los circuitos incluirán el conductor de protección o tierra.

Electrificación ELEVADA.

- C1: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación. Sección mínima: 1,5 mm², Interruptor Automático: 10 A, Tipo toma: Punto de luz con conductor de protección.

- C2: Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

- C3: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A, Tipo toma: 25 A 2p+T.

- C4: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico. Sección mínima: 4 mm², Interruptor Automático: 20 A, Tipo toma: 16 A 2p+T, combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A. Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito. El desdoblamiento del circuito con este fin no supondrá el paso a electrificación elevada ni la necesidad de disponer un diferencial adicional.

- C5: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

- C8: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar caldera mixta de calefacción individual y ACS. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

- C9: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de aire acondicionado, cuando existe previsión de éste. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A.

- C10: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar secadora. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

Se colocará un interruptor diferencial por cada cinco circuitos instalados.

TOMAS DE TIERRA

Instalación.

Se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema: Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos, verticalmente hincados en el terreno, cuando se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible. En rehabilitación o reforma de edificios existentes, la toma de tierra se podrá realizar también situando en patios de luces o en jardines particulares del edificio, uno o varios electrodos de características adecuadas.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata. Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

Elementos a conectar a tierra.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión.

Puntos de puesta a tierra.

Los puntos de puesta a tierra se situarán:

_ En el local o lugar de la centralización de contadores, si la hubiere.

_ En la base de las estructuras metálicas de los ascensores y montacargas, si los hubiere.

_ En el punto de ubicación de la caja general de protección.

_ En cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, deban ponerse a tierra.

Líneas principales de tierra, Derivaciones y Conductores de protección.

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Las líneas principales de tierra y sus derivaciones estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos.

Los conductores de protección acompañarán a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda o local hasta los puntos de utilización.

En el cuadro general de distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

ILUMINACIÓN

Mediante el diseño de la instalación de alumbrado se pretende proporcionar un nivel de iluminación adecuado en todas las estancias.

Para el proyecto de iluminación se elegirá la marca iGuzzini por su amplia variedad de modelos, tanto en el interior como en el exterior del centro, se colocaran la iluminación mas adaptable a las condiciones exigidas.

La elección de un correcto alumbrado para cada tipo de ambiente es importante, pudiendo destacar los aspectos arquitectónicos o decorativos que deseemos, así como los efectos emotivos deseados para el entorno.

Existen cuatro categorías a diferenciar:

2500-2800 K Calidad / acogedora, entornos íntimos y agradables, ambiente relajado.

2800-3500 K Calidad / neutra, las personas realizan actividades, ambiente confortable.

3500-5000 K Neutra / fría, zonas comerciales y oficina de ambiente de eficacia.

5000 K y superior. Luz diurna / Luz diurna fría.

Los niveles lumínicos medios para la obtención de la mayor uniformidad del alumbrado de las diferentes estancias son:

• Iluminación interior

Acceso y circulaciones 300 y 250 lux

Zona actividad comercial 400 lux

Puestos de venta 400 lux

Administración 300 lux

Cocina y cafetería 300 lux

Vestuarios, baños y aseos 200 lux

• Iluminación exterior

Circulaciones exteriores 50 lux

Los factores fundamentales que se deben tener en cuenta al realizar el diseño de una instalación son los siguientes:

_ Iluminancias requeridas (niveles de flujo luminoso (lux) que inciden en una superficie).

_ Uniformidad de la repartición de las iluminancias.

_ Limitación de deslumbramiento.

_ Limitación del contraste de luminancias.

_ Color de la luz y la reproducción cromática.

_ Selección del tipo de iluminación, de las fuentes de luz y de las luminarias.

Por lo tanto es importante tener en cuenta la cantidad y calidad de luz necesaria, siempre en función de la dependencia que se va a iluminar y de la actividad que en ella se realizará. Como elementos de un sistema de iluminación tenemos:

- Fuente de luz. Tipo de lámpara utilizada, que nos permitirá conocer las necesidades eléctricas.
- Luminaria. Sirve para aumentar el flujo luminoso, evitar el deslumbramiento y viene condicionada por el tipo de iluminación y fuente de luz escogida.
- Sistema de control y regulación de la luminaria.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para resolver la iluminación interior de los distintos edificios de la colonia, se han de barajar diversos aspectos, como son el estético, muy importante en este tipo de edificios, el de confort visual, y el de eficiencia lumínica y energética.

Tanto en la elección de la lámpara o tipo de luminaria, se ha diferenciado el tratamiento a tomar en 3 diferentes bloques, con soluciones lumínicas distintas, aspectos justificados posteriormente. Dichas zonas las resumimos en:

- Iluminación decorativa en pasillos de circulación y zonas comunes. En estas zonas impera el sentido estético y no el de rendimiento lumínico. Por lo tanto, se ha adoptado alumbrado semiindirecto para atenuar el efecto de sombras y brillos producidos por el alumbrado directo. En algunos puntos muy concretos se ha adoptado alumbrado directo con lámparas halógenas de bajo voltaje, para reforzar la iluminación realizando el aspecto decorativo

- Iluminación en zonas de trabajo administrativo, por ejemplo en los despachos. En estos recintos impera el aspecto de confort visual, así como el estético. Se utilizarán luminarias aptas para todo tipo de fluorescencia, de luminancia suave, proporcionando sensación de bienestar con bajo contraste entre los diferentes elementos del sistema.

- Iluminación en zonas con atmósferas sucias, corrosivas o en contacto con el exterior (como cocina, almacenes, aseos y sala de máquinas). En estas dependencias impera el sentido de seguridad, además del de rendimiento lumínico. En previsión de condensaciones peligrosas y posibles oxidaciones aceleradas, así como de polución, se las ha dotado de luminarias para fluorescencia estancas IP-55 e IP-54, según normas.

En cuanto a la iluminación exterior se ha manejado los mismos aspectos estéticos, de confort y de eficiencia que en el caso de la iluminación interior, pero además añadimos la condición de la estanqueidad. Se busca conjugar la orientación y seguridad de movimientos con la seguridad personal de los peatones. En esta línea es importante que el alumbrado permita ver con anticipación los obstáculos del camino, reconocer el entorno, orientarse adecuadamente por los caminos y el reconocimiento mutuo de los transeúntes a una distancia mínima de cuatro metros. Se diferenciará entre los caminos principales y los secundarios. Además de todo esto, es conveniente una integración visual de estas zonas con el entorno en que se encuentren igualándolas al resto o dándoles un carácter propio, así podemos diferenciar entre:

- Iluminación de recorridos en caminos rodados, marcando la dirección de dichos ejes y alumbrando de forma discreta, con lo que se opta por luminarias de balizamiento descritas anteriormente.
- Iluminación decorativa y de recorridos en zonas ajardinadas, de forma indirecta y hacia los distintos edificios e instalaciones.

NIVELES DE ILUMINACIÓN

Los niveles de alumbrado general que se desea obtener son:

EDIFICIO PÚBLICO

- CAFETERÍA: 300Lux.
- ALMACENES Y CUARTO DE INSTALACIONES: 200Lux.
- ADMINISTRACIÓN: 300Lux.
- ASEOS: 300Lux.
- GIMNASIO: 300Lux
- ELEMENTOS DE CIRCULACIÓN: 300Lux.
- COMERCIO: 300Lux.
- COCINAS: 300Lux.
- TALLERES (ZONAS COMUNES): 300 Lux, salvo talleres en los que se desarrollen tareas de precisión: 500Lux
- ZONAS DE DESCANSO: 100Lux

VIVIENDAS

- HABITACIONES: 200Lux.
- BAÑO: 500Lux.
- COCINA: 300Lux.
- ESTAR: 300Lux.

Para el proyecto de iluminación se han escogido luminarias de distintas marcas intentando acertar en la elección de la mejor luminaria para cada espacio, utilizando las lámparas aconsejadas en sus catálogos para cada modelo de soporte.

DIMENSIONES DE LA ESTANCIA A ILUMINAR

Donde:

a = ancho del local.

$$K = \frac{a*b}{h*(a+b)}$$

b = profundidad del local.

h = altura de las lámparas respecto al plano del trabajo.

Valores expresados en metros

FACTOR DE REFLEXIÓN

Depende de los colores elegidos para el techo, paredes y plano de trabajo.

FACTOR DE UTILIZACIÓN

Dependiendo del índice de la estancia (K) y del factor de reflexión de techo y paredes hallamos el factor de utilización (u) de las luminarias.

MANTENIMIENTO PREVISTO

Es el factor de conservación que se prevé para la instalación, depende del rendimiento uniforme o no de las lámparas con el tiempo, la reposición de estas y la limpieza, ya que exigen un buen mantenimiento.

Estos factores de conservación son los siguientes:

Factor de conservación bueno (0,60 -0,80). Cuando las condiciones ambientales son buenas, las luminarias se limpian frecuentemente y las lámparas se reponen en el acto.

Factor de conservación medio (0,60 -0,55). Cuando existen condiciones ambientales menos limpias, la limpieza de las luminarias no es frecuente y únicamente se sustituyen cuando se funde un grupo completo.

Factor de conservación malo (0,55 -0,50). Cuando el ambiente tiene bastante suciedad y la instalación tiene una conservación deficiente.

FLUJO TOTAL

$$f = \frac{E * S}{u * m}$$

Donde:

f = Flujo total

E = Nivel de iluminación (recomendado)

S = Superficie de la estancia

u = Factor de utilización

m = Tipo de mantenimiento previsto

NUMERO DE LÁMPARAS

$$n = \frac{f}{f1}$$

Donde:

n = Número de lámparas.

f = Flujo total.

fl = flujo emitido por cada lámpara (ver tablas fabricante)

De esta manera obtenemos el número de lámparas necesarias para conseguir los niveles lumínicos deseados.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO ESPECIAL DE SEÑALIZACIÓN Y DE EMERGENCIA

Es el que se instala para funcionar de un modo continuo durante determinados períodos de tiempo. Este alumbrado debe señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos escaleras y salidas de los locales durante el tiempo que permanezcan con público. Deberá ser alimentado por dos suministros (normal, complementario o procedente de fuente propia auto-luminiscente). Cuando el suministro habitual de alumbrado de señalización falle o su tensión baje por debajo del 70%, la alimentación de éste deberá pasar automáticamente al segundo suministro.

Como disposición general, según la MIE BT 025 del R.E.B.T., todos los locales de pública reunión que puedan albergar a 300 personas o más deberán disponer de alumbrado de emergencia y señalización.

Estarán señalizadas las salidas de recinto, planta o edificio. Por ello estarán señalizadas las puertas de la sala de usos múltiples, restaurante, cafetería, salón de actos, cooperativa, así como las salidas del edificio. Habrá señales indicativas de dirección de recorrido desde todo origen de evacuación a un punto desde el que sea visible la salida o la señal que la indica y en particular frente a toda salida de recinto de ocupación mayor de 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo. Por ello, se pondrán a la salida de cada estancia y en los corredores. En dichos recorridos las puertas que puedan inducir a error se deben señalar con la señal de la norma U.N.E 23.033 dispuesta fácilmente visible y próxima a la puerta.

Las señales se disponen de forma coherente con la asignación de ocupantes a cada salida. El contenido de este artículo pretende que las condiciones de los medios de evacuación que se establecen no resulten ineficaces como consecuencia de una señalización que distribuya a los ocupantes de forma contradictoria con dichas condiciones.

También se señalarán los medios de protección contra incendios de utilización manual que no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida por dicho medio, de tal forma que desde dicho punto la señal resulte fácilmente visible.

Los locales que requieren de alumbrado de emergencia son:

-Recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas

-Pasillos protegidos y vestíbulos previos.

-Locales de riesgo especial y aseos generales en edificios de acceso público.

-Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.

-Locales de espectáculos, cualquiera que sea su capacidad.

-Locales en los que pueda producirse aglomeraciones de público en horas y lugares en los que la iluminación natural no sea suficiente.

Por tanto, se colocarán luces de emergencia en los corredores por ser la zona de concurrencia de todas las dependencias, en la sala de usos múltiples y el comedor por ser un recinto de ocupación de más de 100 personas y en los aseos por ser los generales de un edificio público.

Además, se señalará la salida mediante paneles con pictogramas e iluminación con fluorescentes TL8W en la puerta de la sala de usos múltiple..

Los niveles de iluminación de emergencia requeridos serán de:

-El alumbrado de Emergencia proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje de los pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

-La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan una utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, así como en los centros de trabajo según la orden del 9-3-71 (Ministerio de Trabajo sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo).

-Para calcular el nivel de iluminación, se considerará nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos. Hay que considerar un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso por suciedad y envejecimiento de las lámparas.

ELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO ESPECIAL

Como tipo de luminarias de emergencia y señalización, estas se pueden clasificar en función de la fuente utilizada como:

- Luminarias Autónomas, si la fuente de energía se encuentra en la propia luminaria o separada de ésta a 1 metro como máximo.

- Luminarias Centralizadas, si la fuente de energía no está incorporada a la luminaria y está situada de ésta a más de 1 metro.

En función del tipo de luminaria utilizada, como:

- Alumbrado de Emergencia No Permanente: luminaria en la que las lámparas de alumbrado de emergencia están en funcionamiento sólo cuando falla la alimentación del alumbrado normal.

- Alumbrado de Emergencia Permanente: luminaria en la que las lámparas de alumbrado de emergencia están alimentadas en cualquier instante, ya se requiera el alumbrado normal o de emergencia.

- Alumbrado de Emergencia Combinado: luminaria de alumbrado de emergencia que contiene dos o más lámparas de las que una al menos está alimentada a partir de la alimentación de alumbrado de emergencia y las otras a partir de la alimentación del alumbrado normal. Puede ser permanente o no permanente.

En cuanto a las señalizaciones de seguridad, las luminarias cumplirán la Norma Básica de Edificación, que remite a las Normas UNE 23 033 y UNE 23 034, donde se indican las diferentes señales de evacuación y de seguridad, así como sus medidas para que sean vistas de diferentes distancias. Los colores obligatorios para dichas señales serán los indicados por la Norma UNE 1 115. Para realizar la instalación del alumbrado de emergencia y señalización, se utilizarán luminarias decorativas modelo MYRA N11S de la marca Daisalux, que incorporan lámparas fluorescentes para el alumbrado de emergencia de 16 W, con alimentación de red 230 V/50 Hz, emitiendo 520 lúmenes en estado de emergencia y una autonomía de una hora que le proporciona una batería de NiCd estanca, siendo la lámpara de señalización incandescente que a su vez sirve como indicador de carga de la anterior batería.

Para la iluminación de señalización se tiene en cuenta que las imágenes transmiten informaciones, en la mayoría de los casos, de forma más rápida y segura que los textos. Por esta razón, las luminarias constan de placas acrílicas claras, impresas por el lado interior con símbolos de evacuación positivos. Si se desea, se pueden imprimir todo tipo de pictogramas, rótulos individuales o símbolos de evacuación según DIN.

Características: Las luminarias de techo para montaje empotrable se constituyen en un detalle arquitectónico discreto dentro del local y proporcionan al mismo tiempo unas informaciones claras con la ayuda de pictogramas.

Aplicación: Para la indicación, entre otras cosas, de escaleras, ascensores, caminos de emergencia y evacuación, así como para portar pictogramas u otras informaciones.

INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Dicho apartado se realiza según la norma NTE-IAT y NIE-IAA, Normas técnicas de Edificación, Instalaciones de Antenas y Telefonía.

La ICT está sustentada por la infraestructura de canalizaciones dimensionada según el Anexo IV del R.D. 401/2003 que garantiza la posibilidad de incorporación de nuevos servicios que puedan surgir en un próximo futuro.

CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENALES

Las antenas para la recepción de las señales de los servicios de radiodifusión terrestres se instalarán en un lugar libre de obstáculos y accesible desde el interior del edificio.

La correcta recepción de las señales, requiere elevar las antenas al menos 4 m sobre el nivel del tejado. Al objeto de poder colocar los elementos captadores en la posición adecuada, se utilizará el conjunto soporte formado por una torreta de un solo tramo de 3 metros, sobre la que se situará un mástil de 3 metros que soportará las antenas. Se utilizarán tres antenas, cuyos.

Se utiliza la antena de UHF para recibir los canales del servicio DAB (canales 8-12).

Ello es posible porque éstos son emitidos desde el mismo repetidor y la antena seleccionada tiene suficiente ganancia en la banda III.

DISTRIBUCIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN POR SATÉLITE

Inicialmente no está prevista la incorporación de las señales de satélite a la ICT por lo que no se instalan ni las parábolas ni los equipos de cabecera si bien se establecen las previsiones para que, con posterioridad pueda procederse a la instalación de dos antenas parabólicas con la orientación adecuada para captar los canales digitales provenientes del satélite Astra e Hispasat respectivamente.

ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO

Los Operadores del Servicio Telefónico Básico y del Servicio de la RDSI accederán al edificio a través de sus redes de alimentación, que pueden ser cables o vía radio. En cualquier caso accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) situadas en el Registro Principal de Telefonía y de la RDSI instalado en el Recinto de Telecomunicaciones

ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DE BANDA ANCHA

Los diferentes operadores acometerán con sus redes de alimentación al edificio, llegando bien por cable o bien vía radio hasta el registro principal en el Recinto de Telecomunicaciones donde se encuentra el Punto de Interconexión y donde irán colocados los equipos de recepción y procesado de las señales captadas; trasladando las señales captadas y procesadas a través de un tubo libre de la canalización principal.

La distribución en interior de vivienda será con topología en estrella desde cada toma de usuario hasta el PAU.

CANALIZACIONES E INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN

1. RECINTO DE INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Los recintos de telecomunicaciones serán de varios tipos:

- Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI)

Serán local o armarios ignífugos donde se ubica inicialmente el registro principal de telefonía equipado con las regletas de salida del inmueble, el cuadro de protección eléctrica y se reservará espacio suficiente para los registros principales de los operadores de este servicio y para los de TLCA. En el plano se marca su posición, estando fijadas sus características en el pliego de condiciones

Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS)

Será un armario ignífugo equipado con los elementos necesarios para el suministro de televisión terrenal y por satélite y se reservará espacio para los posibles registros de TB y TLCA de operadores cuyas redes de alimentación sean radioeléctricas. Su ubicación se refleja en los planos.

- Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Único (RITU)

Este recinto desarrolla la funcionalidad de ambos recintos anteriores.

2. CANALIZACIÓN PRINCIPAL

Esta canalización soporta la red de distribución de la ICT uniendo RITI y RITS o RITU con registro secundario de última planta o hilera. Estará compuesta por tubos de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, de 50 mm. de diámetro exterior y se dimensionará con respecto al número de viviendas que tenga la promoción.

3. CANALIZACIÓN SECUNDARIA

Está formada por 3 tubos de material plástico no propagador de la llama a cada vivienda con la siguiente distribución y diámetro exterior:

- 1 de $\varnothing 25$ mm. para alojar los dos pares de TB y RDSI
- 1 de $\varnothing 25$ mm. para alojar los dos cables de RTV.
- 1 de $\varnothing 25$ mm. para TLCA y SAFI

4. CANALIZACIÓN INTERIOR DEL USUARIO

Está realizada por tubos de material plástico no propagador de la llama, corrugados o lisos, empotrados por el interior de la vivienda y unen los RTR con los distintos registros de toma y cuando sea necesario se utilizarán registros de paso para facilitar la instalación posterior de cables. La topología de las líneas será en estrella.

El diámetro de los tubos será:

- de $\varnothing 20$ mm. para TB y RDSI.
- de $\varnothing 20$ mm. para RTV.
- de $\varnothing 20$ mm. para TLCA y SAFI.

INSTALACIÓN DE TELEFONÍA

CONSIDERACIONES GENERALES

Dadas las condiciones del edificio, centro Mercado Municipal y al número de tomas que se precisan en el mismo, se estima necesaria la instalación de una central telefónica que distribuya las llamadas que lleguen.

El estudio, instalación y distribución de todo el sistema de telefonía deberá ser realizado siguiendo siempre la norma NTE IAI de Instalaciones audiovisuales. En cualquier caso se plantean aquí una serie de consideraciones técnicas mínimas indispensables para dicha instalación.

Todos los elementos de instalación quedarán a una distancia mínima de 5cm de los servicios de agua, electricidad, calefacción y gas, y la calidad y características de los materiales, así como los elementos colocados cumplirán lo que la norma NTE IAI indica. Así mismo, se debe tener en cuenta el Reglamento Regulator de las Infraestructuras comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.

Desde la acometida, se establece una canalización de enlace que termina en conserjería, donde se instalará la central de telefonía que distribuirá a los demás recintos.

Por las características de los recintos, mayoritariamente con corredor común de acceso a varias oficinas, despachos, etc., se elegirá una distribución horizontal ramificada.

DOTACIÓN DE TOMAS DE TELÉFONO

El número de locales que precisan tomas de telefonía, sus características y el uso que de ellas se va a hacer, establece que la centralita a instalar disponga de un mínimo de 7 extensiones, para lo cual se precisan al menos 6 líneas de entrada a la misma. Estas características mínimas de definición de la central telefónica podrán ser ampliadas.

Igualmente, se debe dotar al mercado de un teléfono público, y previsión de un segundo, que se establecerá en régimen de alquiler, los cuales se situarán en la zona de acceso.

Se ubicarán tomas de teléfono en secretaría, administración y puestos de venta.

DISEÑO Y DIMENSIONADO MÍNIMO DE LA RED

Las características técnicas del sistema general de telefonía a instalar vienen especificadas por el Reglamento Regulator de las Infraestructuras comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.

Dimensionado de la red de alimentación: El diseño y dimensionado de esta parte de la red es responsabilidad del operador del servicio de telefonía disponible al público. El número de cables previsto para la alimentación del inmueble será siempre dos a cada operador.

Dimensionado mínimo de la red de distribución vertical: Debido a las características del centro de enseñanza se deberá establecer la central telefónica en conserjería y distribuir el servicio.

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LA INSTALACIÓN

- **Acometida:**
Se situará en el muro de la zona de servicios.
- **Canalización de enlace:**
Unirá la acometida con el armario de base controlado.
- **Armario de base colocado:**
Se situará en la base de canalización de distribución, en conserjería. A partir de él se establecerá la centralita.
- **Centralita:**
Gestionará la comunicación desde las líneas de entrada hacia los diferentes locales que disponen de toma.
- **Canalización de distribución:**
Distribuye las líneas por los distintos locales (distribución horizontal).
- **Armario de registro:**
Se intercalarán en la canalización de distribución horizontal de manera que ninguna toma quede a más de 30m de uno de ellos.
- **Caja de paso colocada:**
Se dispondrán en cada cambio de dirección y en las derivaciones a 10cm del techo. Serán de PVC rígido, con tapa del mismo material, estarán exentas de poros y grietas, tendrán un espesor mínimo de 2mm y serán de superficie lisa.
- **Caja de interiores colocada:**
Se dispondrán en cada derivación y cambio de dirección en el interior del recinto (cuando solo conduzca una toma telefónica principal). Al igual que las cajas de paso, serán de PVC rígido, con tapa del mismo material, estarán exentas de poros y grietas, tendrán un espesor mínimo de 2mm y serán de superficie lisa.
- **Caja de toma colocada:**
Se instalarán en los puntos de uso previstos.
- **Cables:**
Formados por pares trenzados con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0.5mm de diámetro, aislado con una capa continua de plástico coloreada según código de colores.

4.6.CUMPLIMIENTO NORMATIVA

CTE 1_ DB SE

1. Antecedentes

En cumplimiento del código técnico y con el fin de facilitar la comprobación de cada uno de los artículos que afectan al cálculo estructural, se describen a continuación las características adoptadas en el proyecto de la estructura por apartados.

2. Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

2.1. Seguridad Estructural

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

	apar tado		Proc ede	No pro ced e
DB- SE	3.1. 1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB- SE- AE	3.1. 2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB- SE-C	3.1. 3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB- SE-A	3.1. 7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB- SE-F	3.1. 8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB- SE-M	3.1. 9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

	apartad o		Proc ede	No proced e
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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.

10.1 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.

10.2 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.

2.1.1 Seguridad estructural (SE)

Análisis estructural y dimensionado		
Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES TRANSITORIAS EXTRAORDINARIAS	condiciones normales de uso condiciones aplicables durante un tiempo limitado. condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Aptitud de	ESTADO LIMITE DE SERVICIO	

servicio	Situación que de ser superada se afecta:: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción		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 de flecha activa establecida en general es de 1/400 de la luz
			desplazamientos horizontales El desplome total limite es 1/500 de la altura total
Acciones	2.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)		
Clasificación de las acciones	PERMANENTE S VARIABLES ACCIDENTALE S	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto de explosión	Corresponde generalmente a los elementos metálicos y de hormigón armado, calculados, en el caso del hormigón, a partir del canto h (cm) x 25 kN/m ³ .
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE		en la estructura: Cargas Muertas: Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto		Peso propio de tabiques pesados: Estos se consideran al margen de la sobrecarga de 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.
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación de la EHE.		
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras 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: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras		Las acciones climáticas: <u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. 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 obtiene del anejo D. Alfara del Patriarca (Valencia) está en zona A, con lo que $v=26 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Se considera un grado de aspereza IV (zona urbana, industrial o forestal). Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural 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 <u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren 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 $S_k=0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 KN/m^2
Ed,dst ≤ Ed,stb	Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras		
Verificación de la resistencia de la estructura	Ed : valor de calculo del efecto de las acciones		
Ed ≤ Rd	Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente		
Combinación de acciones	El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB. El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.		
Verificación de la aptitud de servicio	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se		

acciones químicas, físicas y biológicas:	<p>pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere 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.</p> <p>El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.</p>
Acciones accidentales (A):	<p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.</p> <p>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.</p> <p>En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1</p>

Cargas gravitatorias por niveles.

Las cargas consideradas en cada planta son:

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:

Niveles	Peso propio	Sobrecarga de Uso	Cargas Muertas**	Carga Total
PLANTA	3,4 KN/m ²	3.00 KN/m ²	1.00 KN/m ²	7.40 KN/m ²
P. CUBIERTA	3,4 KN/m ²	2.00 KN/m ²	1.00 KN/m ²	6.40 KN/m ²

**Como cargas muertas se entienden el solado y la tabiquería repartida.

2.1.3. Acción sísmica (NCSE-02)

RD 997/2002, de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

NORMA DE CONTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE NCSE/02

CONSTRUCCIÓN	x	IMPORTANCIA Moderada Normal Especial	COEFICIENTE DE RIESGO No es obligatoria la aplicación t=50 años p=1.00 t=100 años p=1.30
ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA		ab/g= 0.06	
COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN		K=1.00	

COEFICIENTE DE SUELO		TIPO 1 Roca, suelo compacto	C=1.00
	x	TIPO 2 Roca fracturada, granulares densos, cohesivos duros.	C=1.30
Profundidad ≥ 30 m		TIPO 3 Compacidad media, granulares medios, cohesivos firmes.	C=1.60
$C = \sum C_i \cdot e_i / \sum e_i$ (de $i=1^n$)		TIPO 4 Granulares sueltos, cohesivos blandos.	C=2.00
DUCTILIDAD		MUY ALTA	$\mu=4$
	x	ALTA	$\mu=3$
		BAJA	$\mu=2$
		SIN DUCTILIDAD	$\mu=1$
TIPO DE CÁLCULO	x	DINAMICO	Programa de ordenador utilizado
		MODAL ESPECTRAL	Programa CYPE de ordenador utilizado
		SIMPLIFICADO	Tabla C-3.1
HIPOTESIS III COMBINACIONES DE CARGA EHE (variación NCSE/02)			
TIPO DE CARGA	KN/m ²	TIPO DE EDIFICACIÓN	Coficiente de ponderación
Peso propio	3.40		Art. 13 EHE
Cargas permanentes	1.00	Privado	"
Sobrecarga	3.00/2.00	Privado	"
Nieve menos de 30 días	0.20		
Nieve más de 30 días			

2.1.5. Estructuras de acero (SE-A)

Bases de cálculo

Criterios de verificación			
La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:			
Manualmente		Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones
		Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura
Mediante programa informático		Toda la estructura	Nombre del programa:
			Versión:
			Empresa:

			Domicilio:	
		Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	Pilares y vigas
			Nombre del programa:	Cypecad Espacial
			Versión:	2008
			Empresa:	Cype Ingenieros
			Domicilio:	Avenida Eusebio Sempere nº5 . Alicante.
Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:				
	Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.		
	Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.		

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

la estructura está formada por pilares y vigas	existen juntas de dilatación	separación máxima entre juntas de dilatación	d > 40 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	justificar
	no existen juntas de dilatación			¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	

La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo
 Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	---

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$$E_{ser} \leq C_{lim}$$

siendo:

E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo;

C_{lim} valor límite para el mismo efecto.

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

S275JR

Designación	Espesor nominal t (mm)	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	Temperatura del ensayo Charpy °C
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$3 \leq t \leq 100$	
	$40 < t \leq 63$			

S235	235	225	215	360	20
JR					0
S235					-20
J0					
S235					
J2					
S275	275	265	255	410	2
JR					0
S275					-20
J0					
S275					
J2					
S355	355	345	335	470	20
JR					0
S355					-20
J0					-20 ⁽¹⁾
S355					
J2					
S355					
K2					
S450	450	430	410	550	0
J0					

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.
 f_y tensión de límite elástico del material
 f_u tensión de rotura

Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

CTE 1_ DB SI

SECCIÓN SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo. Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Sector	Superficie construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾ ⁽³⁾	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector 1 viviendas	2.500		Residencial Vivienda	EI-60	EI-90

⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse 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 de esta Sección.

⁽³⁾ Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

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

Nosotros sólo tenemos diferenciado un único sector de incendio y zonas de riesgo especial, pero en el caso de que fuera necesario, seguiríamos esta tabla: ⁽¹⁾ ⁽²⁾

Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾	h<15 m.			
	Plantas bajo rasante		Plantas sobre rasante	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector de riesgo mínimo	No se admite	No se admite	EI 120	EI 120
Residencial vivienda	EI 120	EI 120	EI 60	EI 60
Puertas de paso entre sectores	EI ₂ tc5	EI ₂ tc5		

⁽¹⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo.

Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida...

⁽²⁾ Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

⁽³⁾ Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia al capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI. Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

⁽⁴⁾ La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

Ascensores

Ascensor	Número de sectores que atraviesa	Resistencia al fuego de la caja ⁽¹⁾		Vestíbulo de independencia		Puerta	
		Norma	Proyecto	No norma	Proyecto	No norma	Proyecto
A-1	1	EI-120	EI-120	No	No		

⁽¹⁾ Las condiciones de resistencia al fuego de la caja del ascensor dependen de si delimitan sectores de incendio y están contenidos o no en recintos de escaleras protegidas, tal como establece el apartado 1.4 de esta Sección.

Locales de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.

Local o zona	Superficie construida (m ²)		Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Vestíbulo de independencia ⁽²⁾		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) ⁽³⁾	
	No norma	Proyecto		No norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Cuarto inst.	-		Bajo	No	No	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-90 (EI ₂ 45-C5)
Cont. eléctricos	-		Bajo	No	No	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-90 (EI ₂ 45-C5)
	-			No		EI-90 (EI ₂ 45-C5)	

⁽¹⁾ Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.

⁽²⁾ La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.

⁽³⁾ Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

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

1. La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados... salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma referencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

2. Se limita a tres plantas y a 10 m. el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no se B-s3-d2, BI-s3-d2 o mejor.

3. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías conducciones, conductos de ventilación... excluidas la penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado.
- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E _{FL}
Patinillos, falsos techos (Z.común)	B-s3,d0	B-s3,d0	B _{FL} -s2	B _{FL} -s2
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	B _{FL} -s1	B _{FL} -s1

SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

Distancia entre huecos

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Fachadas	Cubiertas			
	Distancia horizontal (m) ⁽¹⁾		Distancia vertical (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
No procede		-		-

No procede		-		-		-
⁽¹⁾ La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo α que forman los planos exteriores de las fachadas: Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación						
α	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m² contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto, planta, sector	Uso previsto ⁽¹⁾	Superficie construida (m ²)	Densidad ocupación ⁽²⁾ (m ² /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas ⁽³⁾		Recorridos de evacuación ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ (m)		Anchura de salidas ⁽⁵⁾ (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Baja	Local	350,00	20		1	1	25	<25	1,00	1,00
1º	Res.Viv	350,00	20		1	1	25	<25	1,00	1,00
2º	Res.Viv	350,00	20		1	1	25	<25	1,00	1,00

3º	Res.Viv	350,00	20		1	1	25	<25	1,00	1,00
4º	Res.Viv	350,00	20		1	1	25	<25	1,00	1,00
5º	Res.Viv	350,00	20		1	1	25	<25	1,00	1,00
6	Res.Viv	109,72	40		1	1	25	<25	1,00	1,00
Zona vivienda		2.800,71	20	140	1	1		<25	1,00	1,00
Total viv.		945,77	40	24	1	1		<25	1,00	1,00

⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

⁽²⁾ Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.

⁽³⁾ El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.

⁽⁴⁾ La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

⁽⁵⁾ El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

Dimensionado de los elementos de evacuación

Puertas y pasos A>P/200>0.80 m. (la anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0.60 m., ni exceder de 1.20 m.)

Pasillos y rampas A>P/200>1.00 m.

Escaleras no protegidas evacuación descendente A>P/160
 evacuación ascendente A>P/(160 – 10h)

Incluso pasillos escalonados de acceso a localidades en anfiteatros, graderíos y tribunas de recintos cerrados, tales como cines, teatros, auditorios...

La anchura mínima es:

0.80 m. en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma.

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección. En esta tabla observamos que la altura de evacuación del edificio es <14 m. por lo que la escalera será no protegida.

- Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Escalera	Sentido de evacuación (asc./desc.)	Altura de evacuación (m)	Protección ⁽¹⁾		Vestíbulo de independencia ⁽²⁾		Anchura ⁽³⁾ (m)		Ventilación			
			Nor ma	Proy .	Norm a	Proy .	Nor ma	Proy .	Natural (m ²)		Forzada	
									Nor ma	Proy .	Nor ma	Proy .

P.sup.	Desc.	>14m.	P	P	No	No	1,00	1,00		-		-
P.inf.	Asc.	<6 m.	P	P	No	No	1,00	1,00		-		-

⁽³⁾ El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección (a justificar en memoria).

Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Siendo escalera especialmente protegida, al ser abierta, con una anchura de escalera de 1,00m.

La capacidad que se indica es válida para escaleras de doble tramos, cuya anchura sea constante en todas las plantas y cuyas dimensiones de rellanos y de mesetas intermedias sean las estrictamente necesarias en función de dicha anchura. Para otras configuraciones debe aplicarse la fórmula de la tabla 4.1 de este DB, determinando para ello la superficie S de la escalera considerada.

Las escaleras no protegidas para una evacuación ascendente de más de 2.80 m. no pueden servir a más de 100 personas.

Señalización de los medios de evacuación

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

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificio de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- 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 planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas...
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sea salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

ANEXO DB-SI

En el presente apartado de la Memoria Técnica, se cumplimenta lo establecido por el Documento Básico: Seguridad en caso de Incendio, del Código Técnico de la Edificación, mediante la exposición y justificación de las medidas de protección contra incendios previstas en el proyecto.

La aplicación de dicho Documento en el proyecto, tiene como finalidad la protección de los ocupantes del edificio frente a los riesgos originados por un incendio, la prevención de daños a terceros, la fácil detección y extinción del fuego, así como una segura y rápida evacuación en caso de siniestro.

Sólo se hará referencia a aquellos artículos del Documento que afecten directamente al diseño del proyecto.

DOCUMENTO BÁSICO: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO, DB-SI (CTE) Ministerio de Vivienda (Marzo 2006)

OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

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

1. 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.

2. 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.

3. 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.

PROPAGACIÓN INTERIOR

1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción que no sea exigible conforme a este DB.

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

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

Las escaleras y los ascensores que sirvan a sectores de incendio diferentes estarán delimitados por elementos constructivos cuya resistencia al fuego será, como mínimo, la requerida a los elementos separadores de sectores de incendio, conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior.

En el caso de los ascensores, cuando sus accesos no estén situados en el recinto de una escalera protegida dispondrán de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia en cada acceso, excepto cuando se trate de un acceso a un local de riesgo especial o a una zona de uso Aparcamiento, en cuyo caso deberá disponer siempre de vestíbulo de independencia.

En nuestro caso se trata de un edificio de pública concurrencia

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

<i>Pública Concurrencia</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ul style="list-style-type: none"> a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen, bien con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestíbulos de independencia</i>, o bien con un <i>espacio exterior seguro</i>; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos; d) la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las <i>cajas escénicas</i> deben constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado.
<i>Aparcamiento</i>	Debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado cuando esté integrado en un edificio

2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecida en este DB.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100 < V ≤ 200 m ³	200 < V ≤ 400 m ³	V > 400 m ³
- Almacén de residuos	5 < S ≤ 15 m ²	15 < S ≤ 30 m ²	S > 30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20 < P ≤ 30 kW	30 < P ≤ 50 kW	P > 50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20 < S ≤ 100 m ²	100 < S ≤ 200 m ²	S > 200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70 < P < 200 kW	200 < P < 600 kW	P > 600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	P ≤ 400 kW	En todo caso P > 400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S ≤ 3 m ²	S > 3 m ²	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total en cada transformador	P ≤ 2 520 kVA P ≤ 630 kVA	2 520 < P ≤ 4 000 kVA 630 < P ≤ 1 000 kVA	P > 4 000 kVA P > 1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros ⁽⁴⁾	50 < S ≤ 100 m ²	100 < S ≤ 500 m ²	S > 500 m ²

Hay varias zonas que se pueden considerar de riesgo especial, dentro del complejo de la colonia de artesanos: los talleres individuales se consideran de riesgo bajo y los colectivos de riesgo alto, los aparcamientos se consideran de riesgo bajo, las cocinas en función de la potencia instalada, la sala frigorífica de almacenamiento de alimentos, salas de máquinas y el centro de transformación. En estos locales se cumplirán las siguientes condiciones:

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	LI 90	LI 120	LI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio ⁽⁵⁾	EI _t 45-C5	2 x EI _t 30-C5	2 x EI _t 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

⁽²⁾ El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo

3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

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

Independientemente de lo anterior, se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas). La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. Por lo tanto para el proyecto así se pedirá en las prescripciones técnicas de los mencionados.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Aparcamientos	A2-s1,d0	A2 _{FL} -s1
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

MEDIANERÍAS Y FACHADAS

1- Las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120.

2- Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya sea entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo, la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

3- Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio o entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el

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

4- La clase de reacción al fuego de los material es que ocupen más del 1 0% 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 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18m.

CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta

SECCIÓN SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)	
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula	
Residencial vivienda	Plantas de vivienda	20	
Comercial	En establecimientos comerciales:		
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2	
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3	
	En zonas comunes de centros comerciales:		
	mercados y galerías de alimentación	2	
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3	
	plantas diferentes de las anteriores	5	
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5	
	Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
		con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
		sin asientos definidos en el proyecto	0,5
		Zonas de espectadores de pie	0,25
Zonas de público en discotecas		0,5	
Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.		1	
Zonas de público en gimnasios:			
con aparatos		5	
sin aparatos		1,5	
Piscinas públicas:			
zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)		2	
zonas de estancia de público en piscinas descubiertas		4	
vestuarios		3	
Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.		1	
Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej. hamburgueserías, pizzerías...)		1,2	
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.		1,5	
Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.		2	
Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta		2	
Vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión		2	
Zonas de público en terminales de transporte		10	
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10		
Archivos, almacenes		40	

1
DOTACIÓN
DE

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 50 m. ⁽³⁾
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁵⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Residencial Vivienda	

Por lo tanto el edificio público deberá contar con las siguientes dotaciones de protección contra incendios:

- Bocas de incendio, de tipo 25 mm, puesto que la superficie construida sobrepasa los 500 m²
- Sistema de alarma, puesto que la ocupación del edificio es de 940 personas > 500 personas
- Sistema de detección de incendios, ya que la superficie construida supera los 1000 m²
- Extintores portátiles cada 15 metros del recorrido de evacuación, desde el origen de evacuación, de eficacia 21A-113B, para mayor seguridad también se pondrán en las salas de instalaciones.

2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, 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:

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. 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 citado reglamento.

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 el uso previsto de la zona.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;

b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;

c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

SECCIÓN SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

1.1 APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

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

- a) Anchura mínima 3,5 m.
- b) Altura mínima libre o galibo 4,5 m
- c) Capacidad portante 20 kN/m²

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

Los edificios con una *altura de evacuación* descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales:

- | | |
|--|---------------------------|
| a) anchura mínima libre | 5 m; |
| b) altura libre | la del edificio |
| c) separación máxima del vehículo al edificio (desde el plano de la fachada hasta el eje del vía): | |
| - edificios de hasta 15 m de <i>altura de evacuación</i> | 23 m |
| - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de <i>altura de evacuación</i> | 18 m |
| - edificios de más de 20 m de <i>altura de evacuación</i> | 10 m; |
| d) distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio | 30 m; |
| e) pendiente máxima | 10%; |
| f) resistencia al punzonamiento del suelo | 10 t sobre 20 cm ϕ . |

2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

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

CTE 1_ HS

HS1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

Terminología (Apéndice A: Terminología, CTE, DB-HS1)

Relación no exhaustiva de términos necesarios para la comprensión de las fichas HS1

Barrera contra el vapor: elemento que tiene una resistencia a la difusión de vapor mayor que $10 \text{ MN} \cdot \text{s/g}$ equivalente a $2,7 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/mg}$.

Cámara de aire ventilada: espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada.

Cámara de bombeo: depósito o arqueta donde se acumula provisionalmente el agua drenada antes de su bombeo y donde están alojadas las bombas de achique, incluyendo la o las de reserva.

Capa antipunzonamiento: *capa separadora* que se interpone entre dos capas sometidas a presión cuya función es proteger a la menos resistente y evitar con ello su rotura.

Capa de protección: producto que se dispone sobre la capa de impermeabilización para protegerla de las radiaciones ultravioletas y del impacto térmico directo del sol y además favorece la escorrentía y la evacuación del agua hacia los sumideros.

Capa de regulación: capa que se dispone sobre la capa drenante o el terreno para eliminar las posibles irregularidades y desniveles y así recibir de forma homogénea el hormigón de la solera o la placa.

Capa separadora: capa que se intercala entre elementos del sistema de impermeabilización para todas o algunas de las finalidades siguientes:

evitar la adherencia entre ellos; proporcionar protección física o química a la membrana; permitir los movimientos diferenciales entre los *componentes* de la cubierta; actuar como capa antipunzonante; actuar como capa filtrante; actuar como capa ignífuga.

Coefficiente de permeabilidad: parámetro indicador del grado de permeabilidad de un suelo medido por la velocidad de paso del agua a través de él. Se expresa en m/s o cm/s. Puede determinarse directamente mediante ensayo en permeámetro o mediante ensayo in situ, o indirectamente a partir de la granulometría y la porosidad del terreno.

Drenaje: operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de zanjas o cañerías.

Elemento pasante: elemento que atraviesa un elemento constructivo. Se entienden como tales las bajantes y las chimeneas que atraviesan las cubiertas.

Encachado: capa de grava de diámetro grande que sirve de base a una solera apoyada en el terreno con el fin de dificultar la ascensión del agua del terreno por capilaridad a ésta.

Enjarje: cada uno de los dentellones que se forman en la interrupción lateral de un muro para su trabazón al proseguirlo.

Formación de pendientes (sistema de): sistema constructivo situado sobre el soporte resistente de una cubierta y que tiene una inclinación para facilitar la evacuación de agua.

Geotextil: tipo de lámina plástica que contiene un tejido de refuerzo y cuyas principales funciones son filtrar, proteger químicamente y desolidarizar capas en contacto.

Grado de impermeabilidad: número indicador de la resistencia al paso del agua característica de una *solución constructiva* definido de tal manera que cuanto mayor sea la sollicitación de humedad mayor debe ser el grado de impermeabilización de dicha solución para alcanzar el mismo resultado. La resistencia al paso del agua se gradúa independientemente para las distintas soluciones de cada *elemento constructivo* por lo que las graduaciones de los distintos elementos no son equivalentes, por ejemplo, el grado 3 de un muro no tiene por qué equivaler al grado 3 de una fachada.

Hoja principal: hoja de una fachada cuya función es la de soportar el resto de las hojas y *componentes* de la fachada, así como, en su caso desempeñar la función estructural.

Hormigón de consistencia fluida: hormigón que, ensayado en la mesa de sacudidas,

presenta un asentamiento comprendido entre el 70% y el 100%, que equivale aproximadamente a un asiento superior a 20 cm en el cono de Abrams.

Hormigón de elevada compacidad: hormigón con un índice muy reducido de huecos en su granulometría.

Hormigón hidrófugo: hormigón que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Hormigón de retracción moderada: hormigón que sufre poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Impermeabilización: procedimiento destinado a evitar el mojado o la absorción de agua por un material o *elemento constructivo*. Puede hacerse durante su fabricación o mediante la posterior aplicación de un tratamiento.

Impermeabilizante: producto que evita el paso de agua a través de los materiales tratados con él.

Índice pluviométrico anual: para un año dado, es el cociente entre la precipitación media y la precipitación media anual de la serie.

Inyección: técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.

Intradós: superficie interior del muro.

Lámina drenante: lámina que contiene nodos o algún tipo de pliegue superficial para formar canales por donde pueda discurrir el agua.

Lámina filtrante: lámina que se interpone entre el terreno y un *elemento constructivo* y cuya característica principal es permitir el paso del agua a través de ella e impedir el paso de las partículas del terreno.

Lodo de bentonita: suspensión en agua de bentonita que tiene la cualidad de formar sobre una superficie porosa una película prácticamente impermeable y que es tixotrópica, es decir, tiene la facultad de adquirir en estado de reposo una cierta rigidez.

Mortero hidrófugo: mortero que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Mortero hidrófugo de baja retracción: mortero que reúne las siguientes características:

- contiene sustancias de carácter químico hidrófobo que evitan o disminuyen sensiblemente la absorción de agua;
- experimenta poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Muro parcialmente estanco: muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.

Placa: solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

Pozo drenante: pozo efectuado en el terreno con entibación perforada para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior. El agua se extrae por bombeo.

Solera: capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

Sub-base: capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Suelo elevado: suelo en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

HS1 Protección frente a la humedad
Muros en contacto con el terreno

Presencia de agua baja media alta

Coefficiente de permeabilidad del terreno $K_s =$ (01)

Grado de impermeabilidad (02)

Tipo de muro de gravedad (03) flexorresistente (04) pantalla (05)

Situación de la impermeabilización interior exterior parcialmente estanco (06)

Condiciones de las soluciones constructivas (07)

- (0) este dato se obtiene del informe geotécnico
- 1)
- (0) este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE
- 2)
- (0) Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.
- 3)
- (0) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.
- 4)
- (0) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.
- 5)
- (0) muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.
- 6)
- (0) este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE
- 7)

HS1 Protección frente a la humedad
Suelos

Presencia de agua baja media alta

Coefficiente de permeabilidad del terreno $K_s =$ (01)

Grado de impermeabilidad (02)

Tipo de muro de gravedad flexorresistencia pantalla

Tipo de suelo suelo elevado (03) solera (04) placa (05)

Tipo de intervención en el terreno sub-base (06) inyecciones (07) sin intervención

Condiciones de las soluciones constructivas

(08) Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm²., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, y armado con mallazo electrosoldado #150*150*5 mm., encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón, con lámina intermedia de PVC aislante.

HS1 Protección frente a la humedad
Fachadas y medianeras descubiertas

- (0) Este dato se obtiene del informe geotécnico
- 1)
- (0) Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE
- 2)
- (0) Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.
- 3)
- (0) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.
- 4)
- (0) Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.
- 5)
- (0) capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.
- 6)
- (0) técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación
- 7)
- (0) Este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE
- 8)

Zona pluviométrica de promedios IV (01)

Altura de coronación del edificio sobre el terreno ≤ 15 m 16 – 40 m 41 – 100 m > 100 m (02)

Zona eólica A B C (03)

Clase del entorno en el que está situado el edificio E0 E1 (04)

Grado de exposición al viento V1 V2 V3 (05)

Grado de impermeabilidad 1 2 3 4 5 (06)

Revestimiento exterior SI NO

Condiciones de las soluciones constructivas R1+C1 (07)

- (0) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica
- 1) HS1, CTE
- (0) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.
- 2)
- (0) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- 3)

- (0) E0 para terreno tipo I, II, III
 4) E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE
 - Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.
 - Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
 - Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
 - Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
 - Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.
 (0) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
 5)
 (0) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
 6)
 (0) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad
 7)

Grado de impermeabilidad UNICO

Tipo de cubierta CUBIERTA PLANA TRANSITABLE
PARA ZONA LOCALES Y
CUBIERTA DE PLEXIGLÁS EN
CORONACIÓN DE EDIFICIOS DE
VIVIENDAS

plana inclinada

convencional invertida

Uso
 Transitable peatones uso privado **peatones uso público** zona deportiva vehículos

- No transitable
 Ajardinada

Condición higrotérmica
 Ventilada
 Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua
 barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)

Sistema de formación de pendiente
 hormigón en masa
 mortero de arena y cemento
 hormigón ligero celular
 hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
 hormigón ligero de arcilla expandida
 hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
 hormigón ligero de picón
 arcilla expandida en seco
 placas aislantes
 elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos
 chapa grecada
 elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones
Parte 1

Pendiente 3 % (02)

Aislante térmico (03)

Materia Aislamiento con fieltro IBR-80 en cubierta inclinada
Aislamiento con planchas rígidas de poliestireno extruido en forjado en suelos con locales no calefactados espesor 0

Capa de impermeabilización (04)

- Impermeabilidad con materiales bituminosos y bituminosos modificados
 Lámina de oxiasfalto
 Lámina de betún modificado
 Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
 Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
 Impermeabilización con poliolefinas
 Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de impermeabilización

adherido semiadherido no adherido fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación: $S_s =$ S_s
 Superficie total de la cubierta: $A_c =$ $30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$

Capa separadora

- Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles
 Bajo el aislante Bajo la capa de impermeabilización
 Para evitar la adherencia entre:
 La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
 La capa de protección y la capa de impermeabilización
 La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización
 Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección

- Impermeabilización con lámina autoprotégida**
 Capa de grava suelta (05), (06), (07)
 Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07) (07)
 Capa de mortero Piedra natural recibida con mortero
 Adoquín sobre lecho de arena Hormigón Aglomerado asfáltico
 Mortero filtrante Otro:

HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones
Parte 2

- Solado flotante (07)
 Piezas apoyadas sobre soportes (06) Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
 Otro:
- Capa de rodadura (07)
 Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización (06)
 Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)
 Capa de hormigón (06) Adoquinado Otro:

Tierra Vegetal (06), (07), (08)

Tejado

- Teja Pizarra Zinc Cobre Placa de fibrocemento Perfiles sintéticos

- Aleaciones ligeras Otro: **Plexiglás y pavimento para tránsito**

- (0) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico,
 1) según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".
 (0) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1,
 2) CTE
 (0) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"
 3)
 (0) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se
 4) debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección.
 Marcar en el apartado de Capas Separadoras.
 (0) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%
 5)
 (0) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección
 6) y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la
 capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
 (0) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el
 7) aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será,
 además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
 (0) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y
 8) sobre esta una capa filtrante.

HS2 ELIMINACION DE RESIDUOS

en los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no seales de identificación	Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva se dispondrá		
	<input type="checkbox"/> Para recogida de residuos puerta a puerta <input type="checkbox"/> Almacén de contenedores	<input checked="" type="checkbox"/> Para recogida centralizada con contenedores de calle de superficie (ver cálculo y características DB-HS 2.2) Espacio de reserva para almacén de contenedores	
	<input type="checkbox"/> Almacén de contenedor o reserva de espacio fuera del edificio	distancia máx. acceso < 25m	
Almacén de contenedores		No procede	

Superficie útil del almacén [S]:

Min. 0,00 m²

nº estimado de ocupantes = Σdormit sencil + Σ 2xdormit dobles	período de recogida [días]	Volumen generado por persona y día [dm ³ /(pers.·día)]	factor de contenedor [m ² /l]	factor de mayoración	S = 0,8 · P · Σ(T _r · G _i · C _i · M _i)			
[P]	[T _r]	[G _i]	capacidad del contenedor en [l]	[C _i]	[M _i]			
Según módulo	7	papel/cartón	1,55	120	0,0050	papel/cartón	1	0,8x49x1,55x0,0042x1=0,2552
	2	envases ligeros	8,40	240	0,0042	envases ligeros	1	0,8x49x8,40x0,0042x1=1,3830
	1	materia orgánica	1,50	330	0,0036	materia orgánica	1	0,8x49x1,50x0,0042x1=0,2470
	7	vidrio	0,48	600	0,0033	vidrio	1	0,8x49x0,48x1x0,0042x1=0,0790
	7	varios	1,50	800	0,0030	varios	4	0,8x49x1,50x1x0,0042x4=0,9878
			1100	0,0027				S = 0,00 M²

Características del almacén de contenedores:

temperatura interior	T ≤ 30°
revestimiento de paredes y suelo	Impermeable, fácil de limpiar
encuentros entre paredes y suelo	redondeados

debe contar con:

toma de agua	Con válvula de cierre
sumidero sinfónico en el suelo	Antimúridos
iluminación artificial	Min. 100lux (a 1m del suelo)
base de enchufe fija	16A 2p+T (UNE 20.315 :1994)

Espacio de reserva para recogida centralizada con contenedores de calle

$S_R = P \cdot \sum F_f$

P = nº estimado de ocupantes = Σdormit sencil + Σ 2xdormit dobles	F _f = factor de fracción [m ² /persona]		SR ≥ min 3,5 m²
	fracción	F _f	
8	envases ligeros	0,060	F_f = 1,23
	materia orgánica	0,005	
	papel/cartón	0,039	
	vidrio	0,012	
	varios	0,038	

Espacio de almacenamiento inmediato en las viviendas

Cada vivienda dispondrá de espacio para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella

Las viviendas aisladas o pareadas podrán usar el almacén de contenedores del edificio para papel, cartón y vidrio como espacio de almacenamiento inmediato.

Capacidad de almacenamiento de cada fracción: [C]

$$C = CA \cdot P_v$$

[Pv] = nº estimado de ocupantes = Σ dormit sencillos + Σ 2x dormit dobles	[CA] = coeficiente de almacenamiento [dm ³ /persona]		C \geq 30 x 30	C \geq 45 dm ³
	fracción	CA	CA	s/CTE

	envases ligeros	7,80	54,60	54,60
	materia orgánica	3,00	21,00	45,00
	papel/cartón	10,85	75,95	75,95
	vidrio	3,36	23,52	45,00
	varios	10,50	73,50	73,30

Características del espacio de almacenamiento inmediato:

los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros	En cocina o zona similar
punto más alto del espacio	1,20 m sobre el suelo
acabado de la superficie hasta 30 cm del espacio de almacenamiento	Impermeable y fácilmente lavable

HS3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Ámbito de aplicación: esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de

Caudal de ventilación (Caracterización y cuantificación de las exigencias)

Tabla 2.1.

	nº ocupantes por depend. (1)	Caudal de ventilación mínimo exigido q _v [l/s] (2)	total caudal de ventilación mínimo exigido q _v [l/s] (3) = (1) x (2)
dormitorio individual	-	5 por ocupante	-
dormitorio doble	1 dormitorios	5 por ocupante	-10 l/s
comedor y sala de estar	1 salón-comedor	3 por ocupante	-3 l/s
aseos y cuartos de baño	1 baños	15 por local	15 l/s-

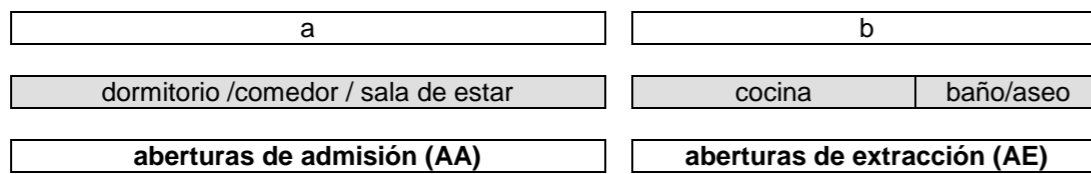
superficie útil de la dependencia a

cocinas	9,00	2 por m ² útil ⁽¹⁾ 50 por <i>local</i> ⁽²⁾	18,00 l/s
trasteros y sus zonas comunes	-	0,7 por m ² útil	-
aparcamientos y garajes	-	120 por plaza	-
almacenes de residuos	-	10 por m ² útil	-

(1) En las cocinas con sistema de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas el caudal se incrementará en 8 l/s
 (2) Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

Diseño

Sistema de ventilación de la vivienda: híbrida **mecánica de seco a húmedo**



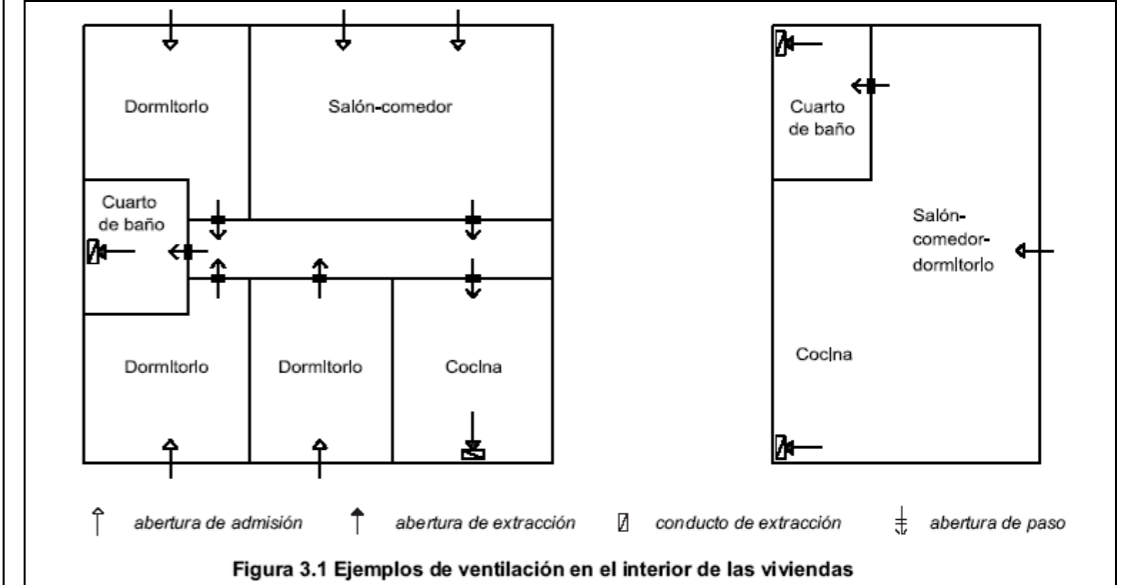
aberturas de admisión (AA)
 Carpintería ext. clase 2-4 (UNE EN 12207:2000) AA = aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas

aberturas de extracción (AE)
 Dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable

HS3.Calidad del aire interior Diseño

Viviendas

Carpintería ext. clase 0-1 (UNE EN 12207:2000)	AA = juntas de apertura	sistema adicional de ventilación con extracción mecánica (1) (ver DB HS3 apartado 3.1.1).
para ventilación híbrida	AA comunican directamente con el exterior	local compartimentado > AE se sitúa en el inodoro
Dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable		AE: conectadas a conductos de extracción
particiones entre locales (a) y (b)	locales con varios usos	distancia a techo > 100 mm
aberturas de paso	zonas con aberturas de admisión y extracción	distancia a rincón o equina vertical > 100 mm
cuando local compartimentado > se sitúa en el local menos contaminado		conducto de extracción no se comparte con locales de otros usos, salvo trasteros



HS3.Calidad del aire interior Diseño

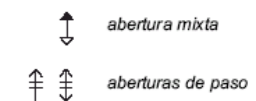
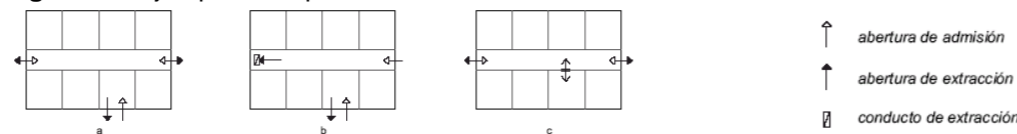
Almacén de residuos: Sistema ventilación de **natural** natural híbrida mecánica

natural Ventilación mediante aberturas mixtas se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento d max ≤ 15,00 m

<input type="checkbox"/> Ventilación híbrida y mecánica:	<input type="checkbox"/> mediante aberturas de admisión y extracción	aberturas comunican directamente con el exterior separación vertical $\geq 1,5$ m
	<input type="checkbox"/> ventilación híbrida:	longitud de conducto de admisión > 10 m
	<input type="checkbox"/> almacén compartimentado:	abertura de extracción en compartimento más contaminado abertura de admisión en el resto de compartimentos habrá apertura de paso entre compartimentos
	aberturas de extracción	conectadas a conductos de extracción
	conductos de extracción	no pueden compartirse con locales de otros usos

Trasteros	Sistema ventilación de	<input type="checkbox"/> natural	<input type="checkbox"/> híbrida	<input type="checkbox"/> mecánica
	<input checked="" type="checkbox"/> Ventilación natural:	<input type="checkbox"/> mediante aberturas mixtas	se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento d max $\leq 15,00$ m	
		<input type="checkbox"/> ventilación a través de zona común:	partición entre trastero y zona común \rightarrow dos aberturas de paso con separación vertical $\geq 1,5$ m	
		<input type="checkbox"/> mediante aberturas de admisión y extracción	aberturas comunican directamente con el exterior con separación vertical. $\geq 1,5$ m	
	<input checked="" type="checkbox"/> Ventilación híbrida y mecánica:	<input type="checkbox"/> ventilación a través de zona común:	extracción en la zona común	
		particiones entre trastero y zona común	tendrán aberturas de paso	
		aberturas de extracción	conectadas a conductos de extracción	
		aberturas de admisión	conectada directamente al exterior	
		conductos de admisión en zona común	longitud ≤ 10 m	
		aberturas de admisión/extracción en zona común	distancia a cualquier punto del local ≤ 15 m	
	abertura de paso de cada trastero	separación vertical $\geq 1,5$ m		

Figura 3.2 Ejemplos de tipos de ventilación en trasteros



- 1 Ventilación independiente y natural de trasteros y zonas comunes.
- 2 Ventilación independiente de trasteros y zonas comunes. Ventilación natural en trasteros e híbrida o mecánica en zonas comunes.
- 3 Ventilación dependiente y natural de trasteros y zonas comunes.
- 4 Ventilación dependiente de trasteros y zonas comunes. Ventilación natural en trasteros y híbrida o mecánica en zonas comunes.
- 5 Ventilación dependiente e híbrida o mecánica de trasteros y zonas comunes.
- 6 Ventilación dependiente y natural de trasteros y zonas comunes.
- 7
- 8

Figura 3.2 Ejemplos de ventilación en trasteros

HS3. Calidad del aire interior
Diseño

aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio:	Sistema de ventilación:	<input checked="" type="checkbox"/> natural		<input type="checkbox"/> mecánica
	<input checked="" type="checkbox"/> Ventilación natural:	deben disponerse aberturas mixtas en dos zonas opuestas de la fachada la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él será ≤ 25 m para garajes < 5 plazas \blacktriangleright pueden disponerse una o varias aberturas de admisión que comuniquen directamente con el exterior en la parte inferior de un cerramiento y una o varias aberturas de extracción que comuniquen directamente con el exterior en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,5 m		
	<input checked="" type="checkbox"/> Ventilación mecánica:	se realizará por depresión será de uso exclusivo del aparcamiento 2/3 de las aberturas de extracción tendrán una distancia del techo $\leq 0,5$ m		
	aberturas ventilación de	<input type="checkbox"/> una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m^2 de superficie útil	3 aberturas de admisión y 3 aberturas de extracción	
		<input type="checkbox"/> separación entre aberturas de extracción más próximas > 10 m	S= 15 m	
	aparcamientos compartimentados	Cuando la ventilación sea conjunta deben disponerse las aberturas de admisión en los compartimentos y las de extracción en las zonas de circulación comunes de tal forma que en cada compartimento se disponga al menos una abertura de admisión.		
	Número min. de redes de conductos de extracción	nº de plazas de aparcamiento o	Número min. de redes	
			NORMA	PROYECTO

			$P \leq 15$	1	
			$15 < P \leq 80$	2	2
			$80 < P$	1 + parte entera de P/40	

aparcamientos > 5 plazas	Se dispondrá un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los <i>aspiradores mecánicos</i> ; cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario
--------------------------	---

Condiciones particulares de los elementos Serán las especificadas en el DB HS3.2

<input checked="" type="checkbox"/> Aberturas y bocas de ventilación	DB HS3.2.1
<input type="checkbox"/> Conductos de admisión	DB HS3.2.2
<input type="checkbox"/> Conductos de extracción para ventilación híbrida	DB HS3.2.3
<input checked="" type="checkbox"/> Conductos de extracción para ventilación mecánica	DB HS3.2.4
<input checked="" type="checkbox"/> Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores	DB HS3.2.5
<input checked="" type="checkbox"/> Ventanas y puertas exteriores	DB HS3.2.6

Dimensionado

Aberturas de ventilación:
El área efectiva total de las aberturas de ventilación para cada local debe ser como mínimo:

Aberturas de ventilación	de	Área efectiva de las aberturas de ventilación [cm ²]		
Aberturas admisión ⁽¹⁾	de	$4 \cdot q_v$	$4 \cdot q_{va}$	20
Aberturas extracción	de	$4 \cdot q_v$	$4 \cdot q_{ve}$	25
Aberturas de paso		70 cm^2	$8 \cdot q_{vp}$	72
Aberturas mixtas ⁽²⁾		$8 \cdot q_v$		27

(1) Cuando se trate de una abertura de admisión constituida por una apertura fija, la dimensión que se obtenga de la tabla no podrá excederse en más de un 10%.

(2) El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo la mitad del área total exigida

q_v	9	caudal de ventilación mínimo exigido para un local [l/s]	(ver tabla 2.1: caudal de ventilación)
q_{va}		Caudal de ventilación correspondiente a la abertura de admisión calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].	
q_{ve}		Caudal de ventilación correspondiente a la abertura de extracción calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].	
q_{vp}		Caudal de ventilación correspondiente a la abertura de paso calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].	

HS3.Calidad del aire interior Dimensionado

Conductos de extracción:

- ventilación híbrida
determinación de la zona térmica (conforme a la tabla 4.4, DB HS 3)

Provincia	Altitud [m]	
	≤ 800	> 800
Valencia	<input checked="" type="checkbox"/>	

determinación de la clase de tiro

	Zona térmica			
	W	X	Y	Z
Nº de plantas	1			T-4
	2			
	3			
	4			
	5		T-2	T-3
	6			
	7		T-1	
	≥ 8			T-2

determinación de la sección del conducto de extracción

		Clase de tiro			
		T-1	T-2	T-3	T-4
Caudal de aire en el tramo del conducto en l/s	$q_{vt} \leq 100$	1 x 225	1 x 400	1 x 625	1 x 625
	$100 < q_{vt} \leq 300$	1 x 400	1 x 625	1 x 625	1 x 900
	$300 < q_{vt} \leq 500$	1 x 625	1 x 900	1 x 900	2 x 900
	$500 < q_{vt} \leq 750$	1 x 625	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	3 x 900
	$750 < q_{vt} \leq 1000$	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	2 x 900	3 x 900 + 1 x 625

- ventilación mecánica

conductos contiguos a local habitable	el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación $\leq 30 \text{ dBA}$	sección del conducto $S = 2,50 \cdot q_{vt}$	560
conductos en la cubierta		sección del conducto $S = 2 \cdot q_{vt}$	448

- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores
deberán dimensionarse de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de carga previstas del sistema

HS4 SUMINISTROS DE AGUA

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas el 12 de Abril de 1996.¹

Condiciones mínimas de suministro

1.1. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

1.2. Presión mínima.

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

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

1.3. Presión máxima.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

¹ "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua" la presente Orden es de aplicación a las instalaciones interiores (generales o particulares) definidas en la "Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas por Orden del Ministerio de Industria y Energía de 9 de diciembre de 1975, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias, si bien con las siguientes precisiones:

2. Diseño de la instalación.

2.1. Esquema general de la instalación de agua fría..

En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde se vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Edificio con un solo titular. (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular). | <input type="checkbox"/> Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
<input type="checkbox"/> Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).
<input type="checkbox"/> Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.
<input type="checkbox"/> Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Edificio con múltiples titulares. | <input type="checkbox"/> Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
<input checked="" type="checkbox"/> Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.
<input checked="" type="checkbox"/> Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente. |

3. Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

3.1. Reserva de espacio para el contador general

En cada vivienda se dispondrá de un armario, arquería o cámara, capaz de contener, dispuestos en este orden, la llave D de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación se realiza en un plano paralelo al suelo.

3.2 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.

3.2.1. 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.
- 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.

Cuadro de caudales

Tramo	Q _i caudal instalado (l/seg)	n= n° grifos	$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$	Q _c caudal de cálculo (l/seg)
A-1	0.52	3	0.71	0.35

a) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

- i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
- ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

b) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

3.2.2. Comprobación de la presión

1. Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

a) 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.

b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica 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.

3.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 3.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Lavamanos	1/2	-	12	
<input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé	1/2	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/> Ducha	1/2	-	12	12
<input type="checkbox"/> Bañera <1,40 m	3/4	-	20	-
<input type="checkbox"/> Bañera >1,40 m	3/4	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	1/2	-	12	12
<input type="checkbox"/> Inodoro con fluxor	1- 1 1/2	-	25-40	-
<input type="checkbox"/> Urinario con grifo temporizado	1/2	-	12	-
<input type="checkbox"/> Urinario con cisterna	1/2	-	12	-
<input checked="" type="checkbox"/> Fregadero doméstico	1/2	-	12	12-

<input type="checkbox"/> Fregadero industrial	3/4	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/> Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	-	12	12
<input type="checkbox"/> Lavavajillas industrial	3/4	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/> Lavadora doméstica	3/4	-	20	20-
<input type="checkbox"/> Lavadora industrial	1	-	25	-
<input type="checkbox"/> Vertedero	3/4	-	20	-

2. Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tabla 3.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación			
	Acero (")		Cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	-	20	20
<input type="checkbox"/> Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	-	20	
<input checked="" type="checkbox"/> Columna (montante o descendente)	3/4	-	20	20-
<input checked="" type="checkbox"/> Distribuidor principal	1	-	25	25
Alimentación equipos de climatización	<input type="checkbox"/> < 50 kW	1/2	12	
	<input type="checkbox"/> 50 - 250 kW	3/4	20	
	<input type="checkbox"/> 250 - 500 kW	1	25	
	<input type="checkbox"/> > 500 kW	1 1/4	32	

3.4 Dimensionado de las redes de ACS

3.4.1. 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.

3.4.2. Dimensionado de las redes de retorno de ACS

- Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.
- En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.
- El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
 - considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
 - los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

Tabla 3.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600

1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

3.4.3 Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

3.4.4 Cálculo de dilatadores

En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

3.5 Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

3.5.1 Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

3.5.2 Cálculo del grupo de presión

- 1 El *diámetro nominal* se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo:

Tabla 3.5 Valores del *diámetro nominal* en función del caudal máximo simultáneo

Diámetro nominal del reductor de presión	Caudal máximo simultáneo	
	dm ³ /s	m ³ /h
15	0,5	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2,0	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13,0
65	6,5	23,0
80	9,0	32,0
100	12,5	45,0
125	17,5	63,0
150	25,0	90,0
200	40,0	144,0
250	75,0	270,0

2. Nunca se calcularán en función del diámetro nominal de las tuberías.

HS5 EVACUACION DE AGUAS RESIDUALES

1. Descripción General:

1.1. Objeto: Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc... que requieren estudios específicos.

1.2. Características del Alcantarillado de Acometida:

- Público.**
- Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
- Unitario / Mixto¹.
- Separativo².

1.3. Cotas y Capacidad de la Red:

- Cota alcantarillado > Cota de evacuación**
- Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)

Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado	Valor 160mm
Pendiente %	Valor 3%
Capacidad en l/s	Valor l/s

2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

2.1. Características de la Red de Evacuación del Edificio: Ver memoria constructiva

- Separativa total.
- Separativa hasta salida edificio.**
- Red enterrada.**
- Red colgada.**
- Otros aspectos de interés:

2.2. Partes específicas de la red de evacuación: (Descripción de cada parte fundamental)

Desagües y derivaciones

Material: PVC (ver observaciones tabla 1)

Sifón individual: SI

Bote sinfónico: NO

Bajantes Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones

Material: PVC , (ver observaciones tabla 1)

Situación: VER PLANOS

Colectores Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado

Materiales:	PVC(ver observaciones tabla 1)
Situación:	VER PLANOS

Tabla 1: Características de los materiales

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material:

- **Fundición Dúctil:**
 - UNE EN 545:2002 “Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo”.
 - UNE EN 598:1996 “Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo”.
 - UNE EN 877:2000 “Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad”.
- **Plásticos :**
 - UNE EN 1 329-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 401-1:1998 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 453-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema”.
 - UNE EN 1455-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 519-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 565-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 566-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 852-1:1998 “Sistemas de canalización en

- materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
- UNE 53 323:2001 EX “Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) ”.

2.3. Características Generales

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

<input checked="" type="checkbox"/> en cubiertas:	Acceso a parte baja conexión por falso techo.	El registro se realiza: Por la parte alta.
	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables.	El registro se realiza: Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta.
<input checked="" type="checkbox"/> en bajantes:	En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	

		En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc
		En cambios de dirección. A pie de bajante.
<input type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio. Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. Registros en cada encuentro y cada 15 m. En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño. Los registros: Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo. Registro: Cierre hidráulicos por el interior del local Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ventilación Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico
	Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.
<input type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior
	En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
	Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. Bote sinfónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.
<input type="checkbox"/>	Sistema elevación:	No es necesario elevar las aguas para su evacuación

3. Dimensionado

3.1.Desagües y derivaciones

3.1.1Red de pequeña evacuación de aguas residuales

A. Derivaciones individuales

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.

Tabla 3.1 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
Con cisterna	4	5	100	100
Inodoros Con fluxómetro	8	10	100	100
De cocina	3	6	40	50
Fregadero De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sinfónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha) Inodoro con cisterna	6	-	100	-
Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 3.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3

60	4
80	5
100	6

B. Botes sifónicos o sifones individuales

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

C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 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.

Tabla 3.3 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

3.2. Bajantes

3.2.1. Bajantes de aguas residuales

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.

1 El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 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 3.4 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 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	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

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

- Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45° , no se requiere ningún cambio de sección.
- Si la desviación forma un ángulo de más de 45° , se procederá de la manera siguiente:
 - el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
 - el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
 - el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

3.3. Colectores

3.3.1 Colectores 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 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Tabla 3.5 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

3.4 Red evacuación de aguas pluviales

3.4.1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

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

3 el número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de superficie proyecta horizontalmente de la cubierta a la que sirven

Tabla 4.6 numero de sumideros en función de la superficie de cubierta.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Numero de sumideros
S<100	2
100≤S<200	3
200≤S<500	4
S>500	1 cada 150 m ²

3 el numero de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5%, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

4 cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

3.4.2 Canales.

1 El diámetro nominal de recogida de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h
Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)

Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)			
	0,5 %	1 %	2%	4%
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

2 Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo A), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$F = i / 100$$

Siendo

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

3 Si la adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

3.4.3. Bajantes de aguas pluviales.

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

Tabla 4.8 diámetro de las bajantes de aguas pluviales par un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

2 Análogamente al caso de los canales, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarle el factor f correspondiente.

3.4.4. Colectores de aguas pluviales.

1 Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

2 El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110

310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

3.4.5. Dimensionado de los colectores de tipo mixto

1 Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagües correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de agua, y sumarse a las correspondientes a las aguas correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

2 La transformación de las UD en superficie equivalente par un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

- Para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m²
- Para un numero de UD mayor o igual que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x nº UD m²

3.4.6. Dimensionado de las redes de ventilación

3.4.6.1 Ventilación primaria

1 La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

3.4.7 accesorios.

1 En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de arqueta en función del diámetro del colector de salida de esta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas
Diámetro del colector de salida (mm)

	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Lx A (cm)	40 x 40	50x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

5 CONSTRUCCION

1 La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutara con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra

5.1 Ejecución de los puntos de captación.

5.1.1 Válvulas de desagüe.

1 Su ensamblaje interconexión se efectuara mediante juntas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la gritería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

2 Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizara mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

3 En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizara líquido soldador.

5.1.2 Sifones individuales y botes sifónicos.

1 Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedaran tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados solo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

2 Los sifones individuales llevaran en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalaran lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

3 La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

4 Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocaran los restantes aparatos aprovechándole máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente o los lavabos.

5 No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño puede permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

6 No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitarios botes sifónicos que recojan de urinarios,

7 Los botes sifónicos quedaran enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca el aire y al agua.

8 La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizara a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formado así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizara a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

9 El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

10 Los botes sifónicos llevaran incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascados y obstrucciones

11 No se permitirán la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

5.1.3 Calderetas o cazoletas y sumideros.

1 La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm. bajo el solado irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

2 Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldera se instalara en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

3 Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². el sellado estanco entre al impermeabilizante y el sumidero se realizara mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

4 El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

5 El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizara que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

5.1.4. Canalones.

1 Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

2 Para la construcción de canalones se zinc, se soldaran las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetara la chapa, se ajustaran a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocaran estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e ira al menor 15 mm de la línea de tejas del alero.

3 En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancias se reducirá a 0,70 m. todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

4 La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso se hará a través de sumidero sifónico.

5.2 Ejecución de las redes de pequeña evacuación.

1 Las redes serán estancadas y no presentaran exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

2 Se evitara los cambios bruscos de dirección y se utilizaran piezas especiales adecuadas. Se evitara el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

3 Se sujetaran mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500mm para diámetros superiores .cuando a sujeción se realice a parámetros verticales, estos tendrá un espesor mínimo de 9 cm. las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevaran forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada

4 En el caso de tuberías empotradas se aislaran para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedaran sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros

5 En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

6 Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo d material adecuado, con un holgura mínima de 10 mm, que se retacara con masilla asfáltica o material elástico.

7 Cuando el magueton del inodoro sea de plástico, se acoplara al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético

5.3 Ejecución de bajantes y ventilaciones.

5.3.1 Ejecución de bajantes.

1 Las bajantes se ejecutaran de manera que queden aplomadas u fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizara con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos 3 m:

Tabla 5.1

10	Diámetro del tubo en mm	11 40	12 50	13 63	14 75	15 110	16 125	17 160
----	-------------------------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

18	Distancia en m	19	0	20	0	21	1,	22	1,1	23	1	24	1,5	25	1,5
			,		,		0				,				
			4		8						5				

2 Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellaran con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

3 En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizara por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contradicciones o contracciones que se produzcan.

4 Para los tubos y piezas de gres se realizaran juntas a enchufe y cordón. Se rodeara el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenara con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. se recatara este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

5. Para las bajantes de fundición, las juntas se realizaran a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacara hasta que deje una profundidad libre 25 mm. así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

6. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los parámetros, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condenaciones en la cara exterior de las mismas.

7 A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotara de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

8 En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizara con elementos de poliéster aplicados "in situ".

5.3.2 Ejecución de las redes de ventilación.

1 Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente el remate entre impermeabilizante y tubería.

2 En la bajantes o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, esta se montara lo mas próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizaran accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las posconducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizara en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que estas penetren en la columna de ventilación.

3 Los pasos a través de forjados se harnae3n idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abraza cederás, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

4 La ventilación terciaria se conectara a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizara en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.

5 Las válvulas de aireación se montaran entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocaran en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá se por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

5.4 Ejecución de albañiles y colectores.

5.4.1. Ejecución de la red horizontal colgada.

1 El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

2 Se situara un tapón de registró en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalaran en la mitad superior de la tubería.

3 En los cambios de dirección se situaran codos de 45°, con registro roscado.

en tubos de PVC y para todos los diámetro , 0,3 cm;

en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm,.

5 Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se inclinaran abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedara separada de la cara inferior del forjada un mínimo de 5 cm. estas abrazaderas, con las que se sujetaran al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de foro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de esta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportaran únicamente la red.

6 Cuando la generatriz superior del tubo quede a mas de 25cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizaran mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamientos de dichos puntos por pandeo del soporte.

7 En todos los casos se instalaran los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizaran manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10m.

8la tubería principal se prolongara 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

9 Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

5.4.2 Ejecución de la red horizontal enterrada.

1 La unión de la bajante a la arqueta se realizara mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizado de esta forma una unión estanca.

2 Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante e s larga se colocara el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funciones como mensula.

3 Para la unión de los distintos tramos de tubos de las zanjas, se considerara la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

para tubería de hormigón, las unidades serán mediante corchetes de hormigón en masa;

para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

4 Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a esta, se tomaran las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil

5.4.3. Ejecución de las zanjas.

1 Las zanjas se ejecutaran en función de las características del terreno y de o materiales de las canalizaciones a enterrar. Se consideran tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

2 Sin perjuicio del estudio partículas del terreno que pueda se necesario, se tomaran de forma general, las siguientes medidas.

5.4.3.1 zanjas para tuberías de materiales plásticos.

1 Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

2 Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptara una profundidad mínima de 80 cm, desde la lave hasta la rasante del terreno.

3 Los tubos se apoyaran en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/ grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 +diámetro exterior / 10 cm. se compactarán los laterales

y se dejaran al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se utilizara por capas de 10 cm, compactando, hasta 30cm del nivel superior en que se realizara un último vertido y la compactación final

4 La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigones toada su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre el ira el lecho descrito en el párrafo anterior.

5.4.3.2. Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres.

- 1 Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes.
- 2 El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.
- 3 Una vez situada la tubería, se rellenaran los flancos para evitar que queden huecos y se compararan los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo.- se utilizara relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 125%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave de l tubo y se compactara nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizara por capas no superiores a 30 cm y se utilizara material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

5.4.4. Protección de las tuberías de fundición enterradas.

1 En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos

2 Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

baja resistividad: valor inferior a 1.000

reacción acida : pH< 6;

contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra,

contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra;

incluidos de sulfuros;indicios de sulfuros;débil del potencial redox: valor inferior a +10 mV

3 En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleado tubos con revestimientos especiales y empleados protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

4 En este ultimo caso, se utilizara tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complementó, se utilizara alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

5 La protección de la tubería se realizara durante su montaje, mediante u8n primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e ira colocado a lo largo de este dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de hunda de la unión

5.4.5 ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas.

5.4.51. Arquetas.

1 Si son fabricadas “ in situ” podrán ser construidas con fabrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyaran sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor . el espesor de las realizadas con hormigón será de 10cm. la tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de los olores y gases.

2 Las arquetas sumidero se cubrieran con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será

desmontable. El desagüe se realizara por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

3 En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lamina de agua de 45 cm.

4 Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las de aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre la cama de hormigón formando pendiente.

5.4.5.2.Pozos.

1 Si son fabricados “in situ”, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que ira enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyara sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

5.4.5.3 Separadores.

1 Si son fabricados “in situ”, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que ira enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyara sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

2 En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solerade 15 cm.

3 Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizara un espesor con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizara un pozo separador de fango, en donde se depositaran las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

4 En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizara con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

5 El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

6 El conducto de alimentación al separador llevara un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre si será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

5.5. Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo.

5.5.1. Deposito de recepción.

1 El depósito acumulador de aguas residuales debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80mm.

2 Tendra, preferible, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.

3 Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte mas baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.

4 Se dejaran al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esta sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.

5 La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.

6 Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojaran en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de espiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque

cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).

7 El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25%.

8 El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

5.5.2. Dispositivos de elevación y control,

1 Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

2 Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.

3 Si las bombas son dos más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.

4 Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, estos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, esta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

5 Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

6 En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

5.6. Pruebas.

5.6.1. Pruebas de estanqueidad parcial.

1 Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada apartado cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

2 No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

3 Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

4 En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

5 Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

6 Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

5.6.2. Pruebas de estanqueidad total.

1 Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes según las prescripciones siguientes.

5.6.3 Prueba con agua.

1 La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

2 La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

3 Si el sistema tuviera una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

4 Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

5 Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

6 La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las reuniones acusen pérdida de agua.

5.6.4. Prueba con aire.

1 La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

2 Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

5.6.5 Prueba con humo.

1 La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

2 Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

3 La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

4 Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán estos a fin de mantener un aprensión de gases de 250 Pa.

5 El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

6 La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

6 PRODUCTOS DE CONSTRUCCION.

6.1. Características generales de los materiales.

1 De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

Impermeabilidad total a líquidos y gases.

Suficiente resistencia a las cargas externas.

Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

Lisura interior.

Resistencia a la abrasión.

Resistencia a la corrosión.

Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

6.2. Materiales de las canalizaciones.

1 Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:20002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.

Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.

Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.

Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.

Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:19995 ex

6.3 materiales de los puntos de captación.

6.3.1 Sifones.

1 Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

6.3.2 Calderetas.

1 Podrán ser de cualquier material que reúne las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

6.4. Condiciones de los materiales.

1 Cumplirán las siguientes condiciones:

Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.

Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.

Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.

Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalara, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.

Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

7 MANTENIMIENTO Y CONSERVACION.

1 Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

2 Se revisaran y destacaran los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

3 Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

4 Una vez al año se revisaran los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

5 Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sinfónicas o antes si se apreciaran olores.

6 Cada 6 meses se limpiara el separador de grasas y fangos si este existiera.

7 Se mantendrá el agua permanente en los sumideros, botes sinfónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas

CTE 1_ DB HR

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) Los *recintos ruidosos*, que se regirán por su reglamentación específica;
- b) Los *recintos* y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán *recintos de actividad* respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;
- c) Las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m³, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán *recintos protegidos* respecto de otros *recintos* y del exterior a efectos de aislamiento acústico.
- d) Las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (Artículo 14 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impacto y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

En viviendas:

1. **Elementos constructivos verticales y horizontales.**
2. **Paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos.**
3. **Paredes separadoras de zonas comunes interiores.**
4. **Paredes separadoras de salas de máquinas.**
5. **Fachadas**
6. **Cubiertas**

Todos los elementos constructivos enumerados están compuestos por doble capa, es decir, al ser módulos independientes los que conforman cada elemento, el tema del ruido cumple, puesto que hay una doble capa por cada zona, doble aislamiento, etc...

ANEXO DE-SU

En el siguiente apartado se exponen las normas que se han tenido en cuenta en el desarrollo del proyecto para garantizar la seguridad de los usuarios, siguiendo las indicaciones del Documento Básico: Seguridad de Utilización del Código Técnico de la Edificación (CTE-Marzo 2006).

Sólo se hará referencia a aquellos aspectos directamente relacionados con el uso residencial

Se justifica en cada caso el cumplimiento de esta normativa.

DOCUMENTO BÁSICO: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN. DB-SU (CTE) Ministerio de Vivienda (Marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU)

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SU Seguridad de Utilización 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 de utilización.

SECCIÓN SU1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

1 - Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

3 - La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

TABLA 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

- Zonas interiores secas: CLASE 1
Área social (excepto piscina y vestuarios), área administrativa, área residencial, área de comedor (excepto cocina y zonas húmedas) y área asistencial)
- Zonas interiores secas - escaleras: CLASE 2
Núcleos de comunicación
- Zonas interiores húmedas, tales como las entradas al edificio desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc: CLASE 2
- Zonas exteriores. Piscina : CLASE 3

2 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

1- Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropezos, el suelo cumple las condiciones siguientes:

- a) no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- b) los desniveles que no exceden de 50 mm se resuelven con una pendiente que no excede el 25%;
- c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

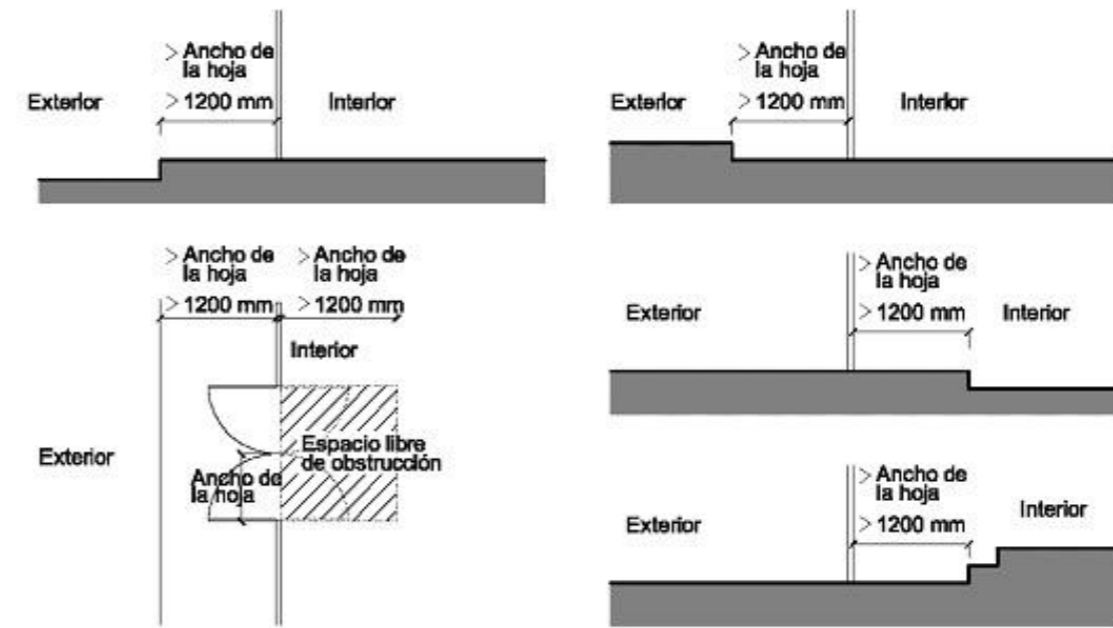


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo

3. DESNIVELES

3.1 Protección de los desniveles

1- Con el fin de limitar el riesgo de caída, existen barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm.

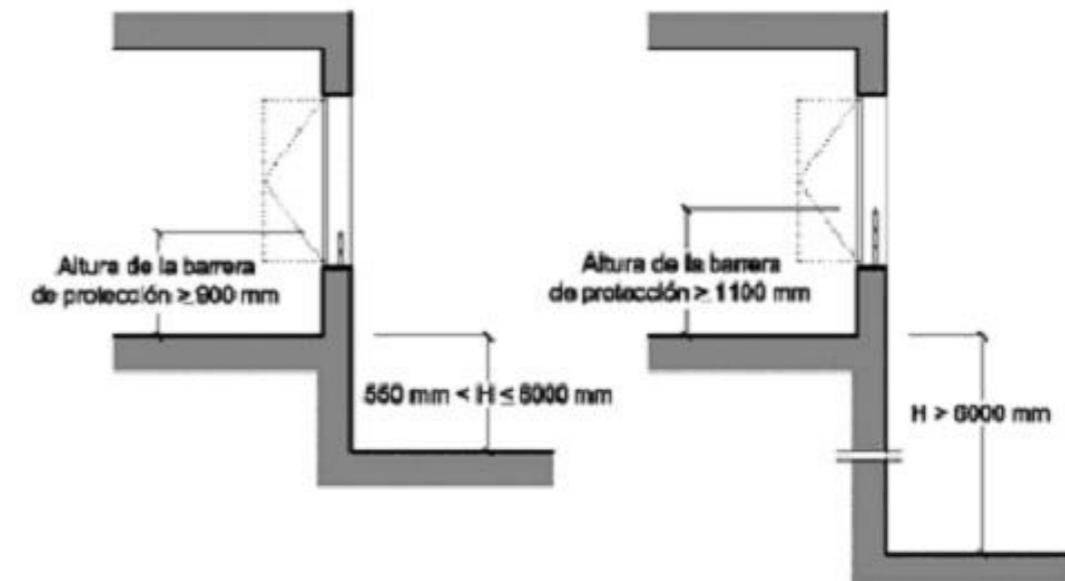


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

1- Las barreras de protección tienen una altura de 110mm, pues la diferencia de cota que protegen excede de 6m.

3.2.2 Resistencia

1- Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en la que se encuentran.

3.2.3 Características constructivas

Al tratarse de un edificio de uso Residencial viviendas con algunas zonas destinadas a uso de Pública Concurrencia, las barreras de protección de las escaleras cumplen los siguientes requisitos:

b) no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla.

4. ESCALERAS Y RAMPAS

4.2 Escaleras de uso general

4.2.1 Peldaños

1 -En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo, excepto en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos, donde la contrahuella medirá 170 mm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:
 $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$

2 - En las escaleras previstas para evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no se admiten los escalones sin tabica ni con bocel. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical

4.2.2 Tramos

1 - Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,50 m en uso Sanitario y 2,10 m en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos.

2 - En todos los casos, los tramos son rectos.

3 - En todos los casos, los peldaños tienen las mismas dimensiones.

4 - De acuerdo el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI se establece un anchura útil de 150mm.

5 - La anchura de la escalera esta libre de obstáculos.

4.2.3 Mesetas

1 - Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen la misma anchura que los tramos de la escalera, y siempre mayor de 1000mm (EN PROYECTO=1500mm)

2 - En los cambios de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta.

Además, la zona delimitada por dicha anchura esta libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta.

4 - En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispone una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo. En dichas mesetas no hay puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

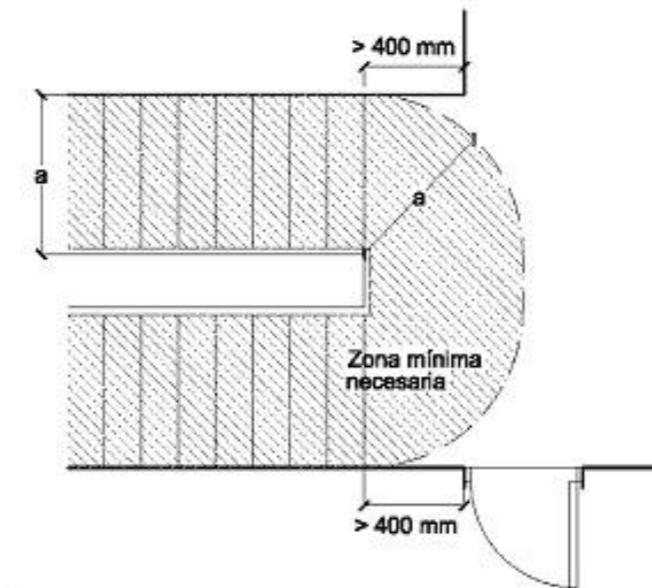


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

4.2.4 Pasamanos

1- Al ser escaleras con un ancho superior a 1200mm, y estar previstas para personas con movilidad reducida, se disponen pasamanos a ambos lados.

3 - El pasamanos está a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. (EN PROYECTO=1000mm)

4 - El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

SECCIÓN SU2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

1.IMPACTO

1.1 Impacto con elementos fijos

1 - La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas.

2- Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.

1.2 Impacto con elementos practicables

1-Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

1.3 Impacto con elementos frágiles

1 - Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto cumplen las condiciones siguientes:
En el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá una rotura de forma segura.

2 - Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto
a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta;
b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

1- Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas están provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior comprendida entre 1500 mm y 1700 mm.

2. ATRAPAMIENTO

1 - 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 a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo.

SECCIÓN SU3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APROSIONAMIENTO EN RECINTOS

1. APRISIONAMIENTO

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

2 - Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios son adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas

SECCIÓN SU4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

1 - En cada zona se dispone una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo.

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación

Exterior	Exclusiva para personas Escaleras: 10 lux Resto de zonas: 5 lux
Interior	Exclusiva para personas Escaleras: 75 lux Resto de zonas: 50 lux

2 - En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispone una iluminación de balizamiento en cada uno de los peldaños de las escaleras.

2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

2.1 Dotación

1 - El edificio dispone 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.

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

- b) todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.
- d) los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;
- e) los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) las señales de seguridad.

2.2 Posición y características de las luminarias

1 - Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplen las siguientes condiciones:

- a) se sitúan al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) se dispone 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 disponen en los siguientes puntos:

- i) en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- ii) en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- iii) en cualquier otro cambio de nivel;
- iv) en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

2.3 Características de la instalación

1 - La instalación es fija, está provista de fuente propia de energía y entra 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.

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

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

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe 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 PROYECTO= en cualquier circunstancia se considerará la opción de las bandas, pues el ancho de los pasillos es superior a 2m)
- b) En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal es de 5 lux, como mínimo.
- c) 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.
- d) 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.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

1 - 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, cumplen los siguientes requisitos:

- la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal es 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 segundos.

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS PARA LA ACCESIBILIDAD DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

OBJETO Y ÁMBITO

El presente anexo de memoria tiene por objeto la justificación del cumplimiento de la Orden de 25 de mayo de 2004 de la Consellería de Infraestructuras y Transporte, por la que se deroga el Decreto 39/2004, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia. DOGV 9-6-04, y de la orden de 9 de junio de 2004 de la Consellería de Territorio y Vivienda, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004, en materia de accesibilidad en el medio urbano. DOGV 24-6-04.

Los espacios exteriores cumplirán con lo dispuesto en la disposición específica que desarrolla, en materia de urbanismo, la ley 1/1998 de 5 de mayo de la Generalitat Valenciana.

La ley es de aplicación al proyecto por encontrarse en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana y porque se trata de una actuación referente a planeamiento, diseño, gestión y ejecución en materia de edificación. Además, se trata de una obra de nueva planta.

“ACCESIBILIDAD ES LA CARACTERÍSTICA DEL MEDIO, YA SEA URBANISMO O EDIFICACIÓN, TRANSPORTE O SISTEMAS DE COMUNICACIÓN QUE PERMITE A PERSONAS, INDEPENDIEMENTE DE LAS CONDICIONES FÍSICAS O SENSORIALES, EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS, INSTALACIONES, EDIFICIOS Y SERVICIOS”.

Según el artículo 4 se definen los siguientes niveles de accesibilidad:

- ACCESIBILIDAD NIVEL 2: PRACTICABLE

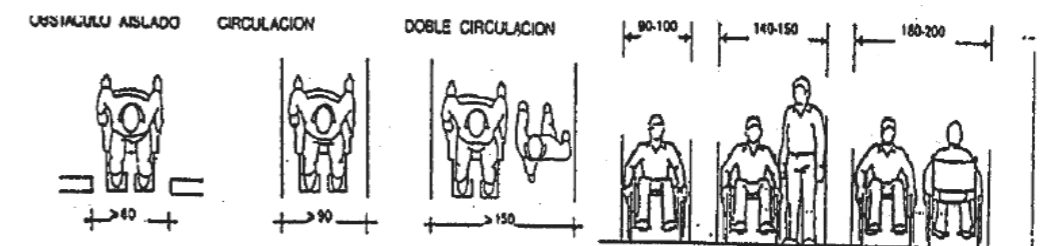
Cuando por sus características, aún sin ajustarse a todos los requisitos que lo hacen adaptado, permite su utilización autónoma por personas con discapacidad.

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD URBANAS Y ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN

Las especificaciones técnicas y requisitos que se observan en relación con la accesibilidad al medio urbano, a los efectos de lo establecido por la ley anteriormente citada, se realizan mediante el desarrollo reglamentario en el que vienen regulados los aspectos que a continuación se desarrollan. Estos aspectos han sido aplicados minuciosamente en el proyecto.

A. ITINERARIOS PEATONALES:

El trazado y diseño de los itinerarios destinados a tránsito de peatones, se realizarán de modo que resulten accesibles. También, de manera que tengan la anchura suficiente para permitir al menos el paso de una persona que circule con silla de ruedas junto a otra persona y posibilite, el de personas con limitaciones sensoriales. Los pavimentos serán antideslizantes y sin rugosidades distintas del propio grabado de las piezas; sus rejillas y registros, situados en estos itinerarios estarán en el mismo plano que el pavimento circundante.



B. PARQUES Y JARDINES:

Los espacios ajardinados y destinados a juegos, cumplen todos los requisitos establecidos por la normativa, a los efectos del uso por parte de las personas con discapacidad.

C. MOBILIARIO URBANO:

Cualquier señalización o elemento vertical que se coloque en un itinerario o paso peatonal, se dispondrá y se señalará de forma que no constituya obstáculo para personas invidentes o que se desplacen en silla de ruedas.

Los elementos de mobiliario urbano como bancos, papeleras y otros, se han diseñado y situado de tal modo que puedan ser utilizados por cualquier persona y no supongan obstáculo alguno para los transeúntes.

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

PARÁMETROS PARA CUMPLIR LAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD URBANÍSTICA:

Desarrollados en el punto 3 de condiciones de accesibilidad urbana y elementos de urbanización.

PARÁMETROS PARA CUMPLIR LAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA:

- Accesos desde el exterior:

Los accesos sin rampa desde el espacio exterior a cualquiera de los itinerarios practicables proyectados no poseen desniveles.

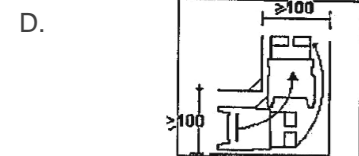
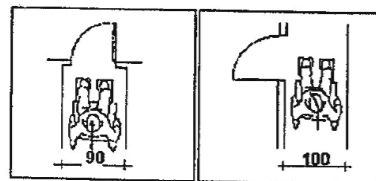
B. Huecos de paso:

A ambos lados de cualquier puerta del itinerario y en el sentido de paso, se dispondrá de un espacio libre horizontal, fuera del abatimiento de puertas, donde se pueda inscribir una circunferencia de diámetro 1.5m, la altura libre mínima de las puertas será de 2.10m y el ancho libre mínimo de 0.85m. La apertura mínima en puertas abatibles será de 90°. El bloqueo interior permitirá, en caso de emergencia, su desbloqueo desde el exterior. La fuerza de apertura o cierre de la puerta será menos de 30N.

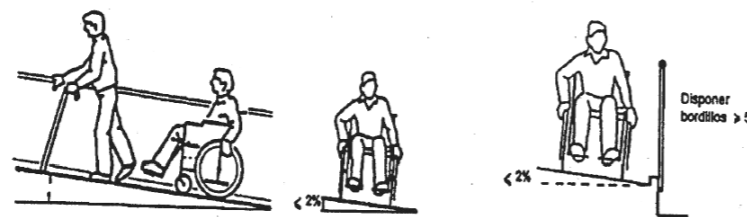
El acceso al edificio se efectúa mediante puertas practicables, todas ellas dispondrán para su apertura de manivelas, barras y elementos de fácil manipulación, nunca pomos que dificulten su utilización a personas con discapacidad, y serán de 90cm de paso libre mínimo.

C. Pasillos:

La anchura mínima proyectada de los pasillos es de 1.20m. En los cambios de dirección se han dispuesto los espacios mínimos para efectuar giros con silla de ruedas.



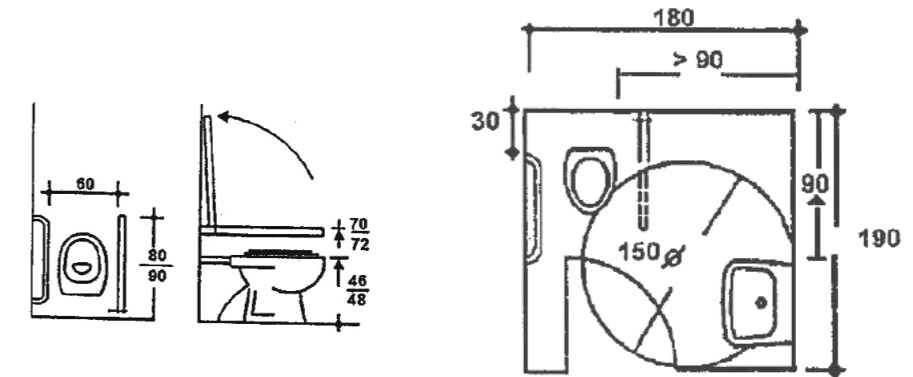
Proyectados no existen escaleras, ni peldaños aislados.



E. Aseos:

Dentro de los itinerarios practicables se han proyectado aseos que cumplen las siguientes condiciones:

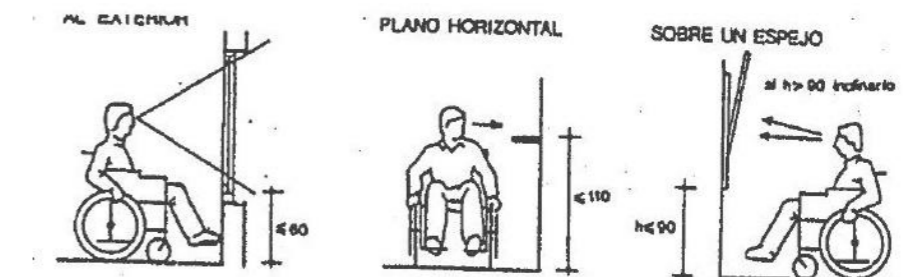
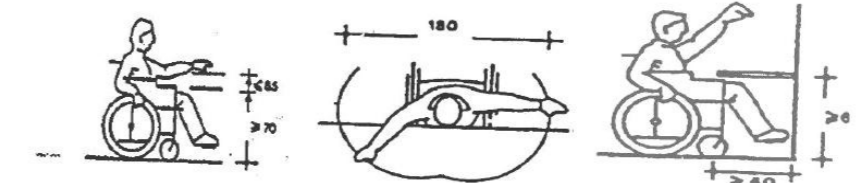
- o Disponen de un espacio libre en que se puede inscribir una circunferencia de diámetro 1.50m y que permite el giro para acceder a los aparatos.
- o Se han colocado los lavabos posibilitando el acceso frontal a los mismos, para lo cual se ha dispuesto un espacio frontal mínimo de 0.65m.
- o Los aseos se han agrupado por hombres-minusválidos y mujeres-minusválidos, en los cuales el inodoro poseerá una barra fija y otra móvil con un espacio libre de al menos 90cm en uno de sus lados para posibilitar la maniobra de acceso lateral. Todos los grifos serán del tipo monomando, evitando los de tipo pomo. También se ha dispuesto un lavabo a baja altura de 80cm que permita el uso a personas en sillas de ruedas. Del mismo modo se utilizarán pavimentos bien fijados y compactos que no entorpezcan el paso.



F. Dificultad de alcance:

En las zonas de atención al usuario la barra estará colocada a 80cm de la altura.

Altura cómoda plano de trabajo Alcance sobre plano de trabajo Espacio bajo plano de trabajo



DB HE-LIDER

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE1 a HE5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía"."

Las exigencias básicas de ahorro de energía (HE) son las siguientes:

- Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética.
- Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.
- Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

HE1 IMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Caracterización y cuantificación de las exigencias
Demanda energética.

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados.

Zonificación Climática

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla B.3 del Apéndice D del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

La provincia del proyecto es VALENCIA, la altura de referencia es 15 metros.

La zonificación climática resultante es B.3

Atendiendo a la clasificación del punto 3, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

Existen espacios interiores clasificados como "espacios de clase de higrometría 3 o inferior".

Valores límite de los parámetros característicos medios.

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2. de la sección 1 del DB HE.

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

ZONA CLIMÁTICA B3			
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno		$U_{Mlim}: 0,82 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	
Transmitancia límite de suelos		$U_{Slim}: 0,52 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	
Transmitancia límite de cubiertas		$U_{Clim}: 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	
Factor solar modificado límite de lucernarios		$F_{Lim}: 0,30$	
	Transmitancia límite de huecos(1)	$U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$	Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}
% de superficie		Carga interna baja	Carga interna alta

de huecos	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8(4,7)	4,9(5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3(3,8)	4,3(4,7)	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0(3,3)	4,0(4,2)	5,6(5,7)	5,6(5,7)	-	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8(3,0)	3,7(3,9)	5,4(5,5)	5,4(5,5)	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7(2,8)	3,6(3,7)	5,2(5,3)	5,2(5,3)	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

Valores de transmitancia máximos de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- a) transmitancia térmica de muros de fachada UM;
- b) transmitancia térmica de cubiertas UC;
- c) transmitancia térmica de suelos US;
- d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
- e) transmitancia térmica de huecos UH ;
- f) factor solar modificado de huecos FH;
- g) factor solar modificado de lucernarios FL;
- h) transmitancia térmica de medianerías UMD.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 de la sección 1 del DB HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

En el caso del proyecto del que es objeto esta memoria los valores máximos de transmitancia son los siguientes:

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$

	ZONAS B
Cerramientos y particiones interiores	
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno(1) y primer metro de muros en contacto con el terreno	0,82
Suelos(2)	0,52
Cubiertas(3)	0,45

(1) Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

(2) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos.

(3) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas.

En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a $1,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Condensaciones

Las condensaciones superficiales en los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Permeabilidad al aire

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los *cerramientos* se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los *cerramientos* que limitan los *espacios habitables* de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1.

Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a $50 \text{ m}^3/\text{h m}^2$.

Verificación de la limitación de demanda energética.

Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación siguiente: "Opción simplificada".

Esta opción está basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 de la Sección HE1 del DB HE y a obras de rehabilitación de edificios existentes.

En esta opción se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los *cerramientos* y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

Puede utilizarse la opción simplificada pues se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes:

a) La superficie de huecos en cada fachada es inferior al 60% de su superficie; o bien, como excepción, se admiten superficies de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan una superficie inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

En el caso de que en una determinada fachada la superficie de huecos sea superior al 60% de su superficie y suponga un área inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio, la transmitancia media de dicha fachada UF (incluyendo parte opaca y huecos) será inferior a la transmitancia media que resultase si la superficie fuera del 60%.

b) La superficie de lucernarios es inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

No se trata de edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como *muros Trombe*, *muros parietodinámicos*, *invernaderos adosados*, etc.

En el caso de obras de rehabilitación, se aplicarán a los nuevos cerramientos los criterios establecidos en esta opción.

Documentación justificativa

Para justificar el cumplimiento de las condiciones que se establecen en la Sección 1 del DB HE se adjuntan fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad que figuran en el Apéndice H del DB HE para la zona habitable de baja carga interna y la de alta carga interna del edificio.

APÉNDICE H FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- la conductividad térmica λ (W/mK);
- el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .

En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:

- la densidad ρ (kg/m^3);
- el calor específico c_p (J/kg.K).

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

a) Parte semitransparente del hueco por:

- la transmitancia térmica U ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$);
- el factor solar g_{\perp} .

b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:

- la transmitancia térmica U ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$);
- la absorptividad, adimensional α .

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

Características exigibles a los *cerramientos* y *particiones interiores* de la envolvente térmica

Las características exigibles a los *cerramientos* y *particiones interiores* son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 de este Documento Básico.

El cálculo de estos parámetros figura en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan los valores y características exigibles a los *cerramientos* y *particiones interiores*.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los *cerramientos* y *particiones interiores* de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- disponen de la documentación exigida;
- están caracterizados por las propiedades exigidas;
- han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

En cumplimiento del punto b, del apartado 1.2.1 de la Sección HE1 del DB HE durante la construcción de los edificios se deben comprobar las indicaciones descritas en el apartado 5, de la Sección HE1 del DB HE.

Cumplimiento de CTE DB-HE 1: CUMPLE.

Cumplimiento de CTE DB-HE 3: CUMPLE.

SECCIÓN HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto del edificio*. (Ver "Instalaciones de climatización")

Cumplimiento de CTE DB-HE 2: CUMPLE.

SECCIÓN HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior únicamente en las zonas comunes no destinadas a viviendas, pero no de las viviendas.

Procedimiento de verificación

Para la aplicación de la sección HE 3 debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) Valor de la eficiencia energética de la instalación:
La eficiencia energética de la instalación de iluminación se determina mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m^2). En cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE 3.

Oficinas:

$$VEEI = P \times 100 / S \times E_m = 4 \text{ luminarias} \times 50 \text{ W} \times 100 / 50 \text{ m}^2 \times 70 \text{ lux} = 5,71 \text{ W/m}^2$$

Siendo P: potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares (W)

S: superficie iluminada m^2

E_m : iluminancia media horizontal mantenida (lux.)

El valor límite de eficiencia energética de nuestra instalación será de 6 W/m^2 , ya que se trata suponemos de una zona de administrativo en general del grupo 2.

- b) comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.
La instalación de iluminación dispondrá de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

Dispondrá de un sistema de encendido y apagado manual

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, ya que contamos con un cerramiento con acristalamientos al exterior.

- c) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3.

Para garantizar el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada. Dicho plan también tendrá en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados.

SECCIÓN HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Procedimiento de verificación

Para la aplicación de la sección HE4 debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:

- obtención de la contribución solar mínima.
- cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado.
- cumplimiento de las condiciones de mantenimiento.

Contribución solar mínima

1 La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 2.1 y 2.2 de la sección HE4 se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60°C , la contribución solar mínima anual, considerándose los siguientes casos:

- general: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otras;
- efecto Joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto Joule.

VER EL ANEXO ADJUNTO COBERTURA SOLAR ACS DE PLACAS SOLARES Y CÁLCULOS CON F-CHART

Cumplimiento de CTE DB-HE 4: CUMPLE.

HE5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección no será la aplicación.

Cumplimiento de CTE DB-HE 5: CUMPLE.

**JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE
MÉTODO GENERAL LIDER- ESTUDIO ENERGÉTICO DE LA ENVOLVENTE.**

Se parte de la memoria constructiva para poder analizar la envolvente del espacio compuesto por los cerramientos, techo y suelo que compone cada módulo de medidas 3x3x3 metros, en el peor de los casos que todo sea exterior.

A continuación se explica el desarrollo de un estudio de los módulos, en función de las diferentes orientaciones de los huecos, y otro segundo estudio de los mismos huecos orientados pero con mayores dimensiones:

Los espesores del aislamiento, variarán según orientaciones, tal como se verá para el cumplimiento de la normativa. Las características constructivas de cada módulo son las siguientes

MATERIALES:

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m³Pa/kg)	Just.
Panel Arga ARVAL	-	-	-	0,36	-	SI
Falso techo registrable	-	-	-	0,03	-	SI
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1	SI
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-	--
Linóleo	0,170	1200,00	1400,00	-	800	--
Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d	0,100	275,00	1700,00	-	6	--

COMPOSICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Nombre Cerramiento						
Composición del Cerramiento:						
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).						
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).						
Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Panel Arga ARVAL					0,360
2	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,060	0,031	40	1000	
3	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 cm					0,090
4	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,080	0,250	825	1000	
5						

Nombre Techo						
Composición del Cerramiento:						
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).						
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).						
Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Panel Arga ARVAL					0,360
2	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal 5					0,080
3	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,060	0,031	40	1000	
4	Falso techo registrable					0,031
5						

Nombre Suelo						
Composición del Cerramiento:						
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).						
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).						
Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Linóleo	0,004	0,170	1200	1400	
2	Tableros de fibras incluyendo MDF 200 < d < 350	0,020	0,100	275	1700	
3	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal 5					0,080
4	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,060	0,031	40	1000	
5	Panel Arga ARVAL					0,360
6						

El aislamiento irá variando según orientaciones y huecos.

VIDRIOS

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_DB3_4-20-661a	1,40	0,35

MARCOS

Nombre	U (W/m²K)
VER_PVC tres cámaras	1,80

HUECO

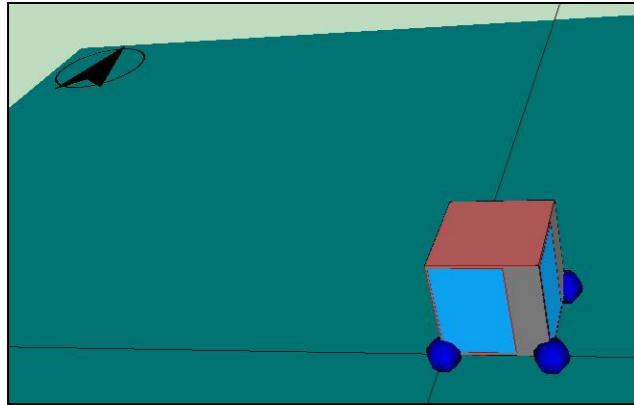
Nombre	Hueco
Acrilamiento	VER_DB3_4-20-661a
Marco	VER_PVC tres cámaras
% Hueco	2,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,41
Factor solar	0,34
Justificación	SI

PUENTES TÉRMICOS

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,42	0,72
Encuentro suelo exterior-fachada	0,43	0,71
Encuentro cubierta-fachada	0,43	0,71
Esquina saliente	0,15	0,78
Hueco ventana	0,24	0,63
Esquina entrante	-0,13	0,80
Pilar	0,84	0,59
Unión solera pared exterior	0,13	0,73

CASO 1



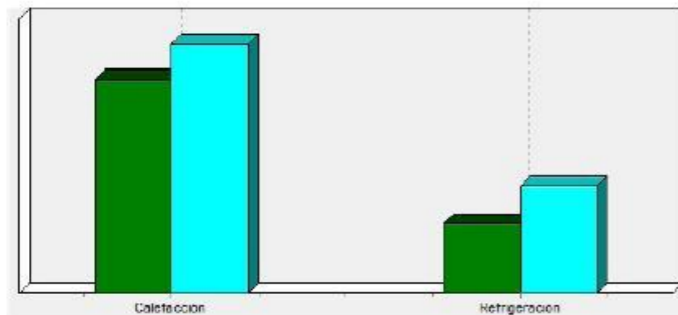
Esquema de un módulo de dimensiones 3x3x3 m.
Los diferentes casos que se analizan en este supuesto nº 1 tienen huecos, en este caso de **2x2,8 m**, en dos orientaciones, conformando las diferentes combinaciones:
Norte-Este
Este-Sur
Sur-Oeste
Norte-Oeste

Orientaciones: NORTE-ESTE

6 cm. de aislamiento MW lana mineral de 0,031 W/mk en cerramientos, techo y suelo en contacto con el exterior y espacio interior del módulo habitable.

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

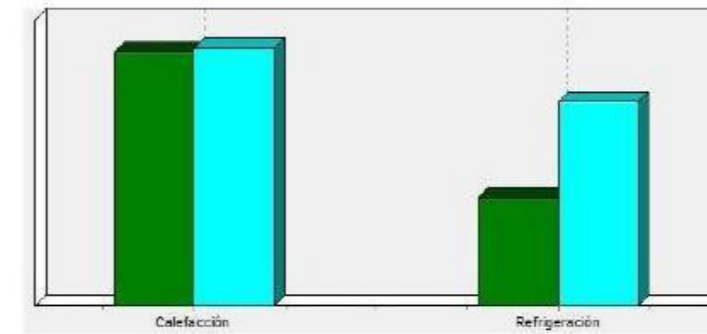
	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	86,6	64,8
Proporción relativa calefacción refrigeración	75,6	24,4



Orientaciones: ESTE-SUR

6 cm. de aislamiento MW lana mineral de 0,031 W/mk en cerramientos, techo y suelo en contacto con el exterior y espacio interior del módulo habitable.

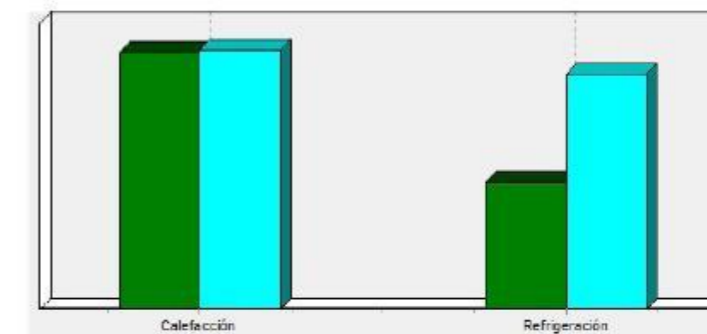
	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	98,6	53,8
Proporción relativa calefacción refrigeración	69,8	30,2



Orientaciones: SUR-OESTE

7 cm. de aislamiento MW lana mineral de 0,031 W/mk en cerramientos y suelos y 6 cm. en techo en contacto con el exterior y espacio interior del módulo habitable.

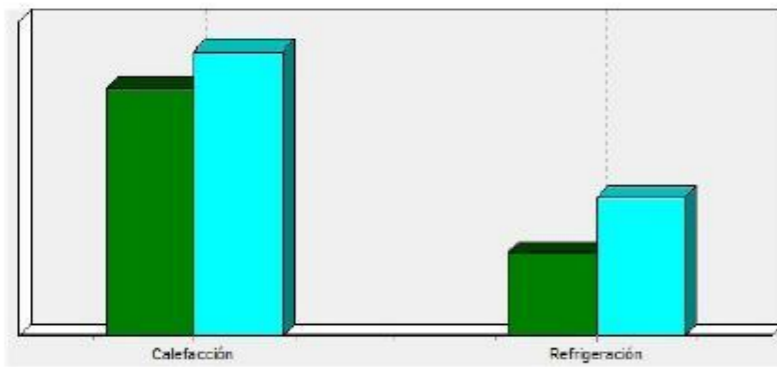
	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	99,3	54,2
Proporción relativa calefacción refrigeración	66,7	33,3



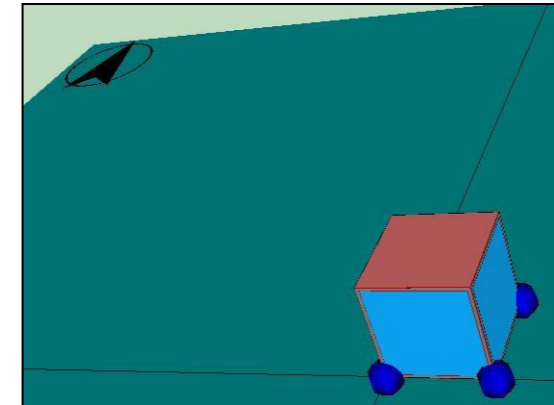
Orientaciones: OESTE-NORTE

6 cm. de aislamiento MW lana mineral de 0,031 W/mk en cerramientos, techo y suelo en contacto con el exterior y espacio interior del módulo habitable.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	87,5	59,8
Proporción relativa calefacción refrigeración	74,8	25,2



CASO 2

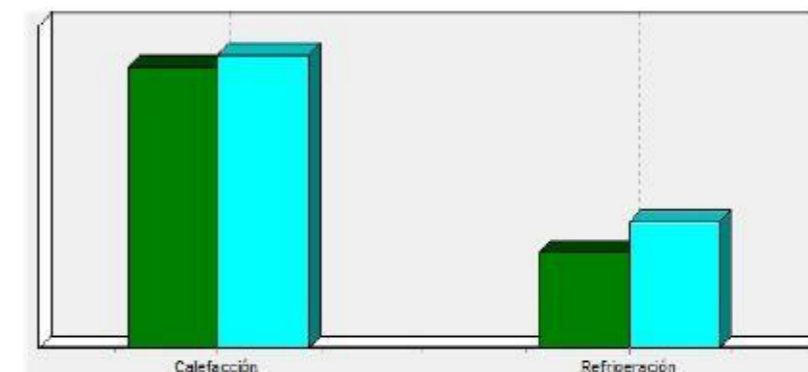


Esquema de un módulo de dimensiones 3x3x3 m.
 Los diferentes casos que se analizan en este supuesto nº 2 tienen huecos, en este caso de **2,8x2,8 m.** en dos orientaciones, conformando las diferentes combinaciones:
 Norte-Este
 Este-Sur
 Sur-Oeste
 Norte-Oeste

Orientaciones: NORTE-ESTE

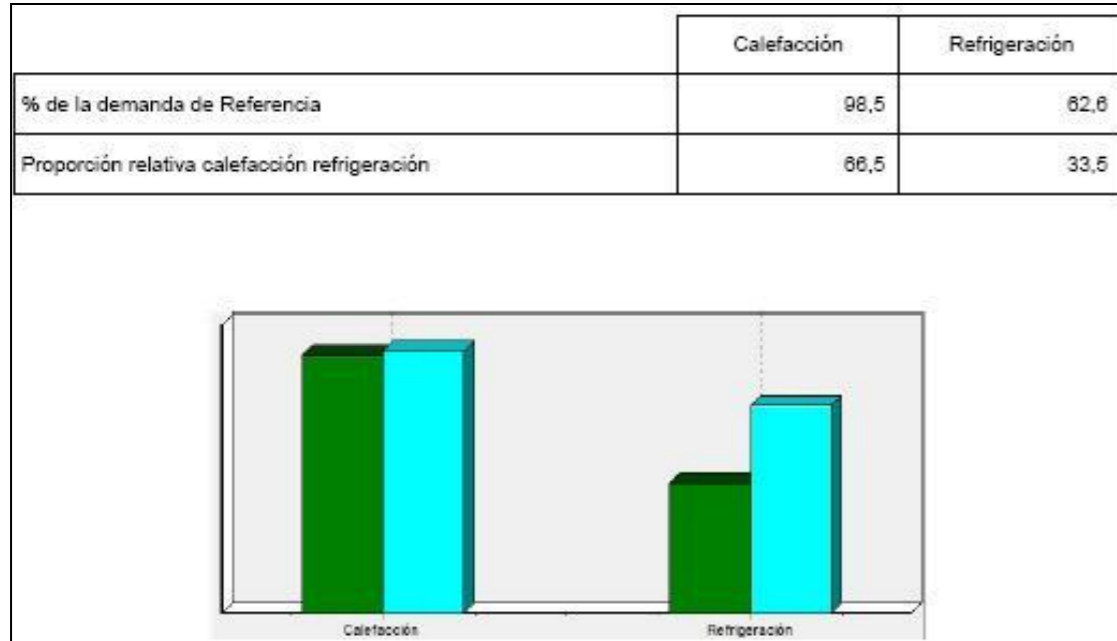
7 cm. de aislamiento MW lana mineral de 0,031 W/mk en cerramientos y 6 cm. en techo y suelo en contacto con el exterior y espacio interior del módulo habitable.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	96,0	76,8
Proporción relativa calefacción refrigeración	74,4	25,6



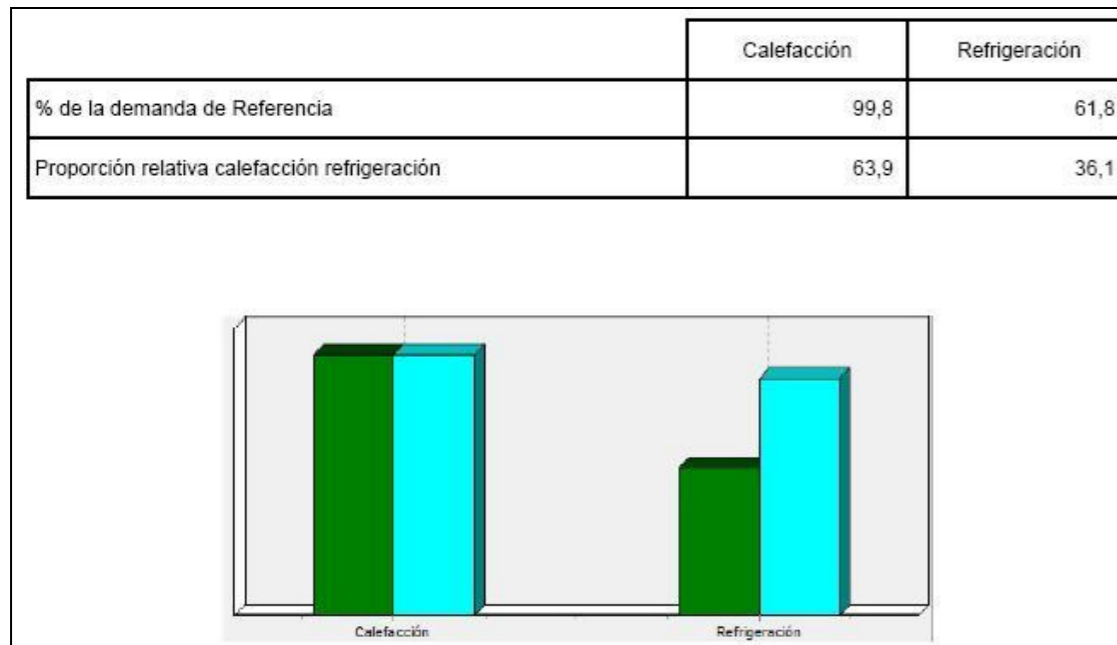
Orientaciones: ESTE-SUR

Para cumplir con este tipo de aislamiento y estos huecos, es necesario colocar hasta 12 cm. de aislamiento MW lana mineral de 0,031 W/mk en cerramientos techo y suelo en contacto con el exterior y espacio interior del módulo habitable.



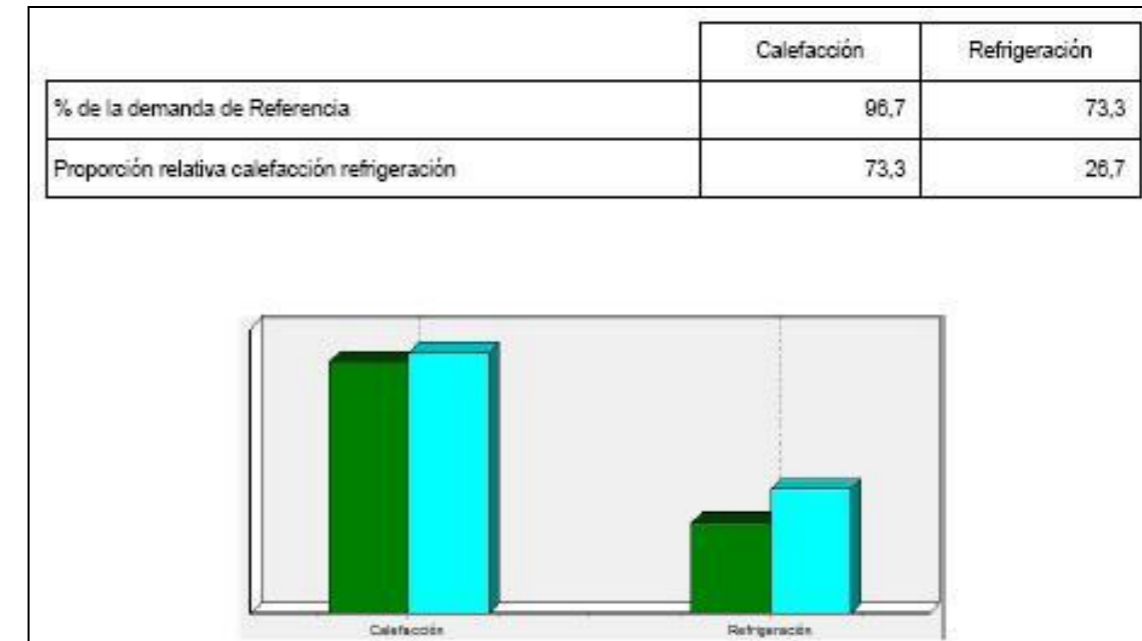
Orientaciones: SUR-OESTE

Para cumplir con este tipo de aislamiento y estos huecos, es necesario colocar hasta 12 cm. de aislamiento MW lana mineral de 0,031 W/mk en cerramientos techo y suelo en contacto con el exterior y espacio interior del módulo habitable.



Orientaciones: OESTE-NORTE

Para cumplir con este tipo de aislamiento y estos huecos, es necesario colocar 7 cm. de aislamiento MW lana mineral de 0,031 W/mk en cerramientos techo y suelo en contacto con el exterior y espacio interior del módulo habitable.



Como conclusión, se observa que un mismo modulo constructivo, cambia mucho la demanda de energía interna, cambiando las orientaciones y las dimensiones del hueco.

OBJETIVOS ENCAMINADOS A LA OBTENCION DE LA CERTIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL EUROPEA (CEED) y AVALADOS POR LA G.B.C. España.



Se pretenderá alcanzar la puntuación máxima en cada uno de los valores de los baremos que se someten a crítica y que buscan la mayor sostenibilidad posible, correspondiente a la distinción de cinco hojas, en materia de construcción de edificios de viviendas destinados a agrupación como residencia habitual y temporal, así como su influencia, impacto, repercusión y oportunidades que estos generan en la economía local, así como una serie de herramientas encaminadas a la obtención de lo que se denomina impacto cero y como dicho edificio actúa de manera positiva en el entorno e interactúa con él.

Dichas herramientas a las que sometemos el sistema modular de agrupación de vivienda van encaminados a la obtención de la máxima certificación energética y que forman parte inherente del proceso de ideación así como de desarrollo de la misma y que se someten a juicio són:

principios de One Planet Living

Los 10 principios One Planet Living es una iniciativa global basada en 10 principios de desarrollo sostenible desarrollados por y los recursos BioRegional y World Wildlife Fund(WWF) que buscan de un modo directo generar economía local.

Dichos principios se han tenido en cuenta a lo largo de la fase de creación del proyecto tales como:

Cero carbono Conseguir cero emisiones de CO2 de desarrollos One Planet Living

Buscamos desde la idea inicial un elemento único que a lo largo de su proceso de montaje fuera adoptando sus posibilidades de mercado pero que todo el proceso previo para la obtención de certificado del elemento se constituyese como una unidad básica definida por sus seis parámetros en dimensiones idénticas

Cero residuos Eliminar la circulación de residuos a los vertederos y a la incineración

Debido al hecho de que el proceso aparece como un kit modular donde los elementos de partida ya vienen conformados a las dimensiones finales del mismo, los residuos producidos así como molestias urbanas generadas son mínimas.

Transporte sostenible Reducir la dependencia de vehículos privados y lograr una reducción importante de emisiones de CO2 del transporte.

Se logrará mediante el empleo de camiones de carga de mercancías de todo tipo que efectuarán un cambio de materia al efectuar su llegada a obra dejando el elemento modular prefabricado nuevo y recogiendo los residuos asociados al proceso de demolición y acondicionamiento del espacio de construcción.

Materiales locales y sostenibles Suministro de materiales de transformación hasta el punto en el que tiene un impacto neto positivo en la economía y el medio ambiente local.

Desde su fase inicial conceptual el proyecto busca una reactivación de la economía local y de escala de barrio de manera que se interponga el elemento vida y relación en la gris rutina del trabajo en la ciudad regenerando el ambiente histórico que han tenido los poblats marítimos.

Comida local y sostenible Transformar la oferta de alimentos hasta el punto en que tiene un impacto neto positivo sobre medio ambiente, la economía local y del confort de las personas.

Elemento resuelto mediante la creación de la agrupación vecinal Taronguers que actúe como coordinador de las asociaciones vecinales de los poblats marítims y que se encargará de hacer participe al pueblo de las actividades comerciales y alimentarias del sector hostelero, hortofrutícola y pesquero que se produzcan en las inmediaciones

Agua sostenible Conseguir un impacto positivo en el suministro y los recursos locales tanto de agua como sistemas de refrigeración, control de humedades, brisas...

Se disponen de métodos de no interposición ante las aguas libres de la parcela proponiendo algunos elementos de subsuelo que ralentizan en proceso de filtrado de agua del subsuelo consiguiendo un mejor y más agradable sensación térmica.

Habitats y vidas naturales Regeneración de ambientes degradados y detener la pérdida de biodiversidad.

A la ya comentada situación marginal y degradada del barrio se suma la necesidad de preservación de espacios de interés que por su no productividad económica se han convertido en residuos de la sociedad, se busca y se cree en la necesidad de intervenir en la necesidad de generar bienestar en la necesidad de acoger pero también en la necesidad de dejar al elemento natural la libertad de seguir obrando con la magnificencia que ha demostrado.

Cultura y patrimonio Proteger y construir para el patrimonio local y de la diversidad.

Fomentar la relación entre personas de distinta edad para que desde un principio intercambien valores sobre la modernidad y la tradición es un ejercicio enriquecedor y el elemento donde debe producirse dicho intercambio ha de ser un elemento libre limpio y seriado que permita su apilación, tales como las ideas del conocimiento a intercambiar, y es ese pensamiento el que se aprovecha e el carácter de la intervención en la que se lee ..un hogar que cambie conmigo...

Comercio igualitario y justo Asegurar un impacto positivo del modelo en otras comunidades

Dando ejemplo de como se puede conseguir una integración total y cambiar la economía de gestión de manera que el espacio adquiera un nuevo carácter de ciudad una nueva escala de bienestar que invite al recogimiento y conocimiento y otras al dispersamiento y relación de actividades de intercambio sean de carácter manufacturadas así como intercambios de conocimientos

Salud y bienestar Aumentar la salud y la calidad de vida de los miembros de la comunidad así como con sus usuarios.

Introduciendo el elemento verde en el interior de nuestra intervención no slo en planta sino trabajando desde la adaptación a la cota del arbolado presente y a los conocimientos acerca caducifoliedad, respuesta térmica, contribución hídrica y sus posibles consecuencias respecto a la salud humana como alergias, reacciones dérmicas, etc...

Certificación ambiental VERDE



VERDE es una metodología de evaluación para la certificación ambiental de edificios, acrónimo de Valoración de Eficiencia de Referencia de Edificios.

Esta metodología dispone de distintas herramientas y procesos para la evaluación y certificación de distintas tipologías y barrios.

Nos encargaremos del análisis de la reducción de impactos cuantificando lo que representa la implantación de medidas de sostenibilidad en un edificio, a continuación se mencionaran algunas de las fases evaluadas durante el proyecto y los procesos que se incluyen en cada uno de ellos.

Producto

Producción de materias primas Transporte Fabricación de producto

Semiará el proceso que abarca desde la creación del elemento prefabricado hasta su puesta en obra, módulo constructivo base, que constituye la unidad por agregación. Se pretenderá el uso de materiales reciclados, en el que se incluirán los procesos de recogida y reciclado de los residuos producidos durante la fase de montaje. Aún así se pretenderán reducir los costes en medida de todo lo posible realizando su traslado hasta obra desde fabricas metálicas que se sitúan en la zona norte polígono industrial valencia

Transporte

Transporte hacia obra

Se tendrá especial cuidado en mimetizar y sistematizar el transporte del módulo desde la puesta hasta la obra de manera que el acopio del elemento prefabricado en obra sea mínimo pero que no se interponga en los tiempos de montaje. Dicho proceso se efectuará con un mínimo de dos camiones por día de transporte de manera que el suministro de módulos se produzca de manera interrumpida en dos turnos de dos portes por día trabajados de realizándose la elevación de una planta cada dos días correspondiente a un núcleo de comunicación vertical y produciéndose el crecimiento natural de la intervención a un ritmo acorde al proceso de prefabricación del mismo.

Construcción

Proceso de construcción

Ver punto 3 en el que se especifican los materiales y productos derivados de los procesos de construcción del mismo que buscan en todo momento un comportamiento eficiente y que respondan de manera notable a temas urgentes en materia de adaptación como son: Reutilización de producto. Reciclado de materiales procesados. Reciclado de materias iniciales y uso térmico de todo compuesto o residuo generado

Se optimizara el tiempo en puesta en carga del módulo de manera q se reduzca el tiempo de operario y reduzcan más los costes locales del proceso tratando el tiempo desde que el módulo llega a obra hasta que se sitúa en su posición o bien transicional o bien definitiva como mínimo.

El proceso de sellado y terminación interior del modulo de 2,8 x 2,8 x 2,8 con su estructura de anclaje así como en su relación inmediata con sus adyacentes se producirá antes de que se ejecute un nivel superior de forjado en obra de manera que la libertad de trabajo de la maquinaria sea completa garantizando la seguridad y salubridad de la misma.

Uso

Uso o aplicación de producto

Se tendrá especial cuidado en el cuidado frente a impactos que se pueden producir en el edificio durante su uso normal anticipado como pudiera ser el caso de sustancias volátiles como compuestos orgánicos Arrojados, uso de especies animales en jardín, etc...procedentes de fachada ,cubierta, pavimentos u otras superficies interiores o particiones internas de dicho módulo.

Uso de energía operacional

Véase anejo correspondiente a instalaciones donde consta la energía utilizada durante el uso del edificio, así como impacto de instalaciones mencionadas de: Calefacción, Refrigeración, Ventilación, Agua caliente sanitaria (ACS), Iluminación, Automatización y control

Uso del agua operacional

Se dejará libre el drenaje del terreno de manera que el impacto en el arbolado sea mínimo con el elemento verde a preservar.

Calidad ambiental interior

La calidad ambiental del aire en el interior de todos sus ocupantes en periodo de uso se verá altamente implementada por la presencia de arbolado de alto porte presente en la parcela que ha llegado a su madurez y que habrá que preservar en todo caso.

Fin de vida

Deconstrucción

El proceso de deconstrucción del módo se realizará por proceso anexo al mencionado previamente y que hace referencia al proceso de montaje de módulo, separación de materiales del módulo que componen (Véase desplegable del módulo) en la que comprenden materiales y detalles de las capas que componen el mismo. Pudiendo ser reutilizables en cada uno de sus elementos originales mediante procesos mecánicos

Todas las actuaciones llevadas a cabo a lo largo de todo el proceso proyectual han sido siempre tomadas teniendo muy presente los condicionantes de:

Parcela y emplazamiento de la misma en la que la cercanía con la playa el carácter de transición de la misma y el uso de ciudad de la misma marcan en motivo de agregación social

Energía y atmósfera que se ve ampliamente resuelta gracias al baño de luz mediterráneo en consonancia con la flora autóctona totalmente integrada al terreno y reflejos y refracciones en el contexto del mismo.

Recursos naturales que ofrece el disponer de la libertad de trabajar bajo condicionante vegetales en estado de maduras y su simbiosis edificatoria para las tareas de refrigeración y sentido de la edificación.

Calidad de ambiente interior que se propone libre de CO2 al disponerse de de vegetación pasante en ambos sentidos de la parcela permite disminuir la humedad del medio y mejorar las condiciones higro-térmicas del mismo.

Calidad al servicio que ofrece un producto industrializado, seriable y comercializable así como sus posibilidades de transformación y crecimiento acorde a usos futuros, crecimiento de ciudad y puesta en valor o en crisis del modelo propuesto así como el modelo de ciudad.

Aspectos sociales y económicos que se ajustarán a límites cercanos a V:P:O valencianos pero que tratan con dignidad los temas de crecimiento de ciudad así como aspectos sociales y económicos.

BREEAM EcoHomes.



Los objetivos de BREEAM EcoHomes son los de dotar a los espacios de vivienda de un acondicionamiento propio y consciente a la época en la que nos vemos inmersos. Para ello califica en 7 grupos obteniendo una clasificación máxima de 100 pts para calificaciones que oscilan entre: (:Suficiente>36; Bien>48; Muy bien>60; Excelente>70.) repartidos en:

	estimado	Factor ponderación	Puntuación % conseguido	
Energía	19 / 20			
Dioxido de carbono	10 / 10			
Estructura	5 / 5			
Espacio de secado	0 / 1			
Bienes certificados ecológicamente	2 / 2			
Iluminación exterior	2 / 2	84,3%	0,23	22,79
Transporte	6 / 8			
Transporte público	2 / 2			
Aparcabicis	1 / 2			
Servicios locales	3 / 3			
Potencial para trabajar desde casa	0 / 1	88,6%	0,04	7,09
Polución	6 / 7			
Potencial destructivo de capa de ozono y calentamiento de los aislamientos	1 / 1			
Emisiones NOx	2 / 3			
Reducción de la escorrentía	2 / 2			
Recursos energéticos emisión 0	1 / 1	80,7%	0,15	11,86
Materiales	26 / 31			
Metal:elemento básico construcción	4 / 6			
Madera:acabados	3 / 3			
Instalaciones de reciclaje	6 / 6			
Impacto medioambiental de materiales				
Cubierta	3 / 3			
Cerramiento	3 / 3			
Particiones de módulo	6 / 6			
Suelos	3 / 3			
Carpintería	2 / 2			
Raseo	1 / 1			
Cierre	1 / 1	78,9%	0,23	0,15
11,58				

Agua	5 / 6			
Uso interno de agua	4 / 5			
Uso externo del agua	1 / 1	79,6%	0,1	8,33
Utilización del medio + Ecología	7 / 9			
Valor ecológico del sitio	1 / 1			
Mejora ecológica	1 / 1			
Protección del medio	1 / 1			
Cambios de valor ecológico del sitio	2 / 4			
Huella ecológica del edificio	2 / 2	72,8%	0,15	10,67
Salúd + Bienestar	4 / 8			
Iluminación natural	2 / 3			
Aislamiento acústico	3 / 4			
Espacio privado	0 / 1	73,4%	0,15	7,50

Dando una preponderación de **79,82Total**

Se realizara una estimación inicial de valoración que deja un resultado favorable cercano al 80%por lo que se prevé la obtención de calificación deseada correspondiente a:

EXCELENTE

