

EL OBJETIVO DE LA MEMORIA

La memoria que se adjunta a continuación se ha elaborado siguiendo las directrices de El Código Técnico de la Edificación (CTE) que es el marco normativo en España por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, para todos los elementos excepto el hormigón ya que su uso está reglado por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE - 08) siendo sus objetos los mismos que comentados anteriormente.

Para justificar que un edificio cumple las exigencias básicas que se establecen en el CTE y la EHE podrá optarse por adoptar soluciones técnicas que se encuentran en sus redacciones, cuya aplicación en el proyecto, en la ejecución de la obra o en el mantenimiento y conservación del edificio, es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas.

El proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas tanto del CTE como de la EHE. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

1. Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
2. Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
3. Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.
4. las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y en la EHE

Los documentos básicos que componen el CTE y que han servido de guía para la redacción de esta memoria son:

1. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE):

El objetivo de este requisito básico consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. Se deberá comprobar la adecuación de la resistencia y la estabilidad para que no se generen riesgos indebidos frente a las acciones previsibles así como evitar que se produzcan consecuencias desproporcionadas frente a eventos extraordinarios. La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones excesivas que impidan el normal discurrir de las actividades o una merma el confort general.

2. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

El objetivo de este requisito básico 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. Es por ello que este documento especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad siendo los puntos de análisis la propagación interior y exterior, la evacuación de los ocupantes, las instalaciones de protección, la posibilidad de intervención de los bomberos y la resistencia estructural al incendio.

3. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU)

El objetivo de este requisito básico 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. Los parámetros que analiza el texto son la seguridad frente al riesgo de caídas, al riesgo de impacto o de atrapamiento, al riesgo de aprisionamiento, al riesgo causado por iluminación inadecuada, al riesgo causado por situaciones con alta ocupación, al riesgo de ahogamiento, al riesgo causado por vehículos en movimiento y al riesgo causado por la acción del rayo.

4. Exigencias básicas de salubridad (HS) "Higiene, salud y protección del medio ambiente"

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Los factores a tener en cuenta serán la protección frente a la humedad, la recogida y evacuación de residuos, la calidad del aire interior y el suministro y la evacuación de aguas

5. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo de este requisito básico 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.

6. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

El objetivo de este requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Las variables a controlar serán: la limitación de demanda energética, el rendimiento de las instalaciones térmicas, la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación y la contribución solar para el agua caliente sanitaria así como para energía eléctrica (mediante paneles fotovoltaicos)

Por otra parte según la EHE, tiene objetivos similares a los expuestos en el CTE pero específicos para el hormigón. En cualquier caso, la propiedad deberá fijar previamente al inicio de proyecto, la vida útil nominal de la estructura, que no podrá ser inferior a 50 años en edificios de viviendas u oficinas de repercusión económica baja o media. Así, los parámetros que se redactan en la normativa son:

1. Exigencias relativas al requisito de seguridad estructural

Para satisfacer este requisito, las estructuras deberán proyectarse, construirse, controlarse y mantenerse de forma que se cumplan unos niveles mínimos de fiabilidad para cada una de las exigencias que se establecen

2. Exigencia de resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad de la estructura serán las adecuadas para que no se generen riesgos inadmisibles como consecuencia de las acciones e influencias previsibles, tanto durante su fase de ejecución como durante su uso, manteniéndose durante su vida útil prevista. Además, cualquier evento extraordinario no deberá producir consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original.

3. Exigencia de aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto para la estructura, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles ni se produzcan degradaciones o fisuras inaceptables.

4. Exigencias relativas al requisito de seguridad en caso de incendio y Exigencia de resistencia de la estructura frente al fuego

El cumplimiento de esta Instrucción no es, suficiente para el cumplimiento de este requisito, siendo necesario cumplir además las disposiciones del resto de la reglamentación vigente que sea de aplicación. En el caso de estructuras de edificación, la resistencia al fuego requerida para cada elemento estructural viene definida por lo establecido en el Documento Básico DB-SI del Código Técnico de la Edificación.

5. Exigencias relativas al requisito de higiene, salud y medio ambiente

El cumplimiento de esta Instrucción es suficiente para la satisfacción de este requisito siempre y cuando no esté en perjuicio del cumplimiento de las disposiciones del resto de la legislación vigente de carácter medioambiental que sea de aplicación.

6. Exigencia de calidad medioambiental de la ejecución

Cuando así se exija, la construcción de la estructura deberá ser proyectada y ejecutada de manera que se minimice la generación de impactos ambientales provocados por la misma, fomentando la reutilización de los materiales y evitando, en lo posible, la generación de residuos.

ÍNDICE

EL OBJETIVO DE LA MEMORIA.....	1	Esquemas unifilares.....	67
ÍNDICE.....	2	Instalación de protección frente a descargas atmosféricas.....	68
1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA DEL CONCEPTO DEL PROYECTO.....	4	Sistema electromecánico de transporte vertical: el ascensor.....	69
EL LUGAR.....	5	2. Instalación de iluminación.....	70
EL PROGRAMA DE NECESIDADES.....	12	Materialización del sistema de iluminación.....	70
LA IDEACIÓN.....	14	Materialización del sistema de iluminación de emergencia.....	71
LA IMPLANTACIÓN FINAL.....	19	3. Instalación de telecomunicaciones.....	73
REFERENCIAS.....	21	Descripción de la instalación.....	73
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	23	4. Instalación de fontanería.....	76
EL MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	24	Descripción de la instalación.....	76
PREVISIÓN DE RED DE SANEAMIENTO.....	24	Cálculos justificativos.....	77
EL SISTEMA ESTRUCTURAL.....	25	5. Instalación de saneamiento.....	80
EL SISTEMA ENVOLVENTE.....	26	Descripción de la instalación.....	80
MATERIALIZACIÓN DEL INTERIOR.....	28	Dimensionado de la instalación.....	81
MATERIALIZACIÓN DE LA PLAZA.....	31	6. Evacuación de aguas pluviales.....	84
SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.....	33	Descripción de la instalación.....	84
3. MEMORIA TÉCNICA.....	38	Dimensionado de la instalación.....	84
3.1. MEMORIA ESTRUCTURAL.....	39	7. Instalación de climatización.....	85
Cumplimiento del CTE: bases de cálculo.....	40	Descripción de la instalación.....	85
Elección de la tipología estructural.....	41	Dimensionado de la instalación.....	85
Método de cálculo y modelización de la estructura.....	41	8. Captación solar para ACS.....	87
Características de los materiales.....	42	Descripción de la instalación.....	87
Análisis del terreno.....	44	Dimensionado de la instalación.....	88
Hipótesis y combinación de acciones. Deformaciones.....	45	9. Instalación de gas.....	91
Acciones consideradas para el cálculo.....	46	Descripción de la instalación.....	91
Modelización y cálculo de la estructura vertical.....	50	4. MEMORIA DE CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	92
Predimensionado de la estructura horizontal.....	55	1. Seguridad en caso de incendio (DB-SI).....	94
Predimensionado de la cimentación.....	58	DB-SI 1. Propagación interior.....	92
Materialización de los nudos.....	59	DB-SI 2. Propagación exterior.....	98
3.2. MEMORIA DE INSTALACIONES.....	61	DB-SI 3. Evacuación de ocupantes.....	100
1. Instalación eléctrica.....	61	DB-SI 4. Detección, control y extinción del incendio.....	105
Descripción de la instalación.....	61	DB-SI 5. Intervención de los bomberos.....	105
Previsión de carga.....	63	DB-SI 6. Resistencia al fuego de la estructura.....	106
Criterios de cálculo.....	64	2. Seguridad de utilización (DB-SU).....	109
Distribución de las viviendas (circuitos).....	65	DB-SU 1. Seguridad frente al riesgo de caídas.....	109
		DB-SU 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.....	112
		DB-SU 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.....	113
		DB-SU 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.....	113

DB-SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.....	114
DB-SU 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	114
DB-SU 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.....	115
DB-SU 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....	115
3. Salubridad (DB-HS).....	116
DB-HS 1. Protección frente a la humedad.....	116
DB-HS 2. Recogida y evacuación de residuos.....	125
DB-HS 3. Calidad del aire interior.....	126
DB-HS 4. Suministro de agua.....	129
DB-HS 5 Evacuación de aguas.....	129
4. Ahorro de energía (DB-HE).....	130
DB-HE 1. Limitación de demanda energética.....	130
DB-HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	132
DB-HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	133
DB-HE 4. Contribución solar mínima de ACS.....	135
DB-HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.....	135
5. Protección frente al ruido (DB-HR).....	136
Datos previos del edificio.....	136
Caracterización y cuantificación de las exigencias.....	136
Diseño y dimensionado.....	137
Tiempo de reverberación y absorción acústica.....	143
Ruido y vibraciones de las instalaciones.....	143
Construcción.....	144
5. MEMORIA GRÁFICA.....	147
1. Plano de situación	
2. Planos plantas (8)	
3. Alzados y secciones (2)	
4. Planos de tipos de vivienda (4)	
5. Sección constructiva (2)	
6. Detalles constructivos (2)	
7. Planos de estructura (9)	
8. Resultados arquitrave (3)	
9. Planos de materialización de la plaza (3)	
10. Planos de instalación eléctrica (5)	
11. Plano de iluminación de vivienda	
12. Planos de instalación de fontanería (7)	
13. Planos de instalación de saneamiento y aguas pluviales (8)	
14. Planos de instalación de climatización (6)	

15. Planos de instalación de gas (5)
16. Planos de evacuación de incendios (7)

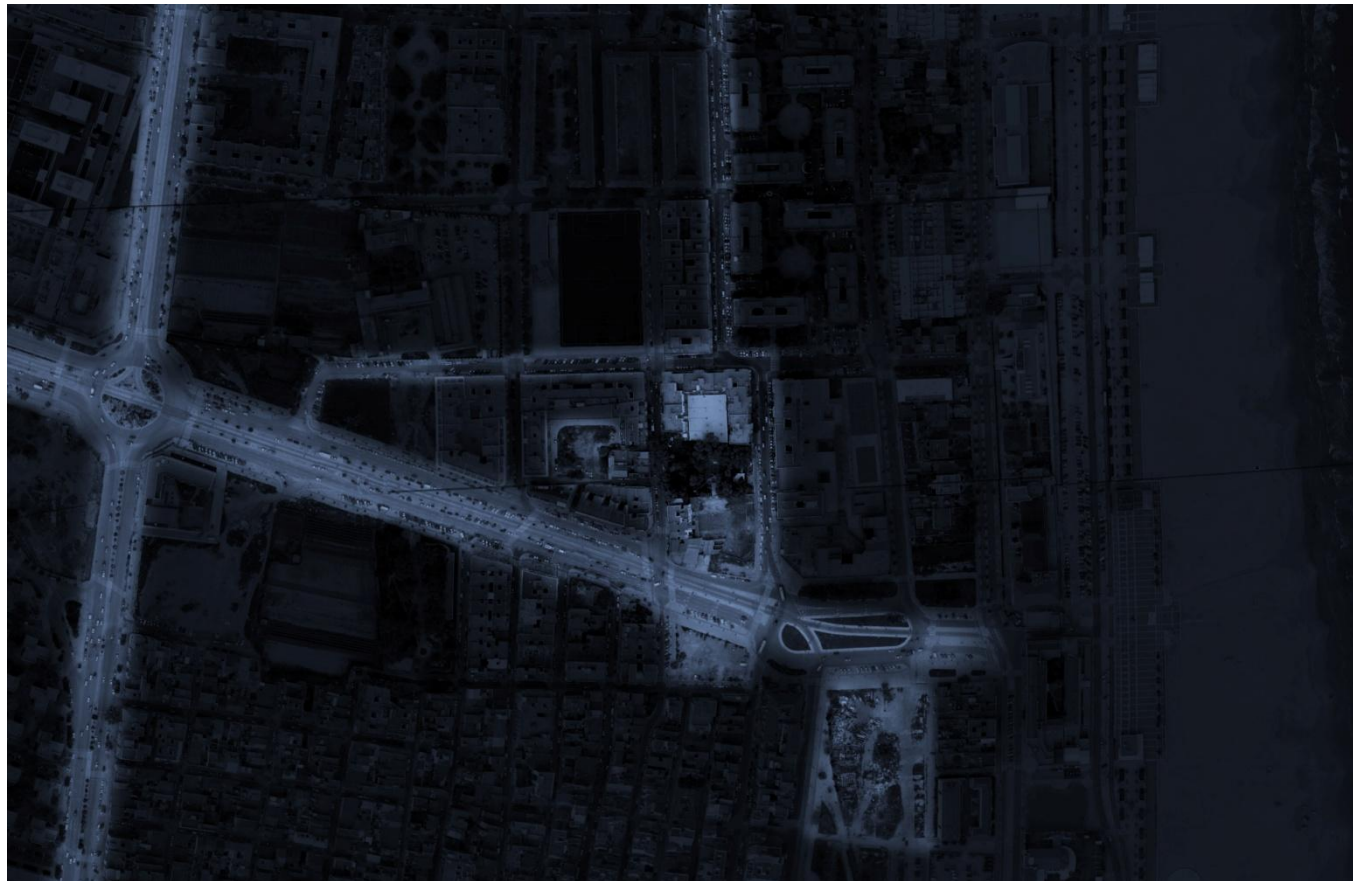
1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA DEL CONCEPTO DEL PROYECTO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA DEL CONCEPTO DEL PROYECTO

EL LUGAR

Antecedentes

El solar



El solar se sitúa en un vacío urbano situado entre la avenida de Tarongers, la avenida de la Malvarrosa y la calle del Padre Antón Martín. La parcela se encuentra actualmente semi-ocupada. Por una parte, existe un bloque de vivienda plurifamiliar en forma de U que ocupa la mitad norte. El brazo este tiene una altura de planta baja +7, mientras que el brazo oeste se reduce a planta baja + 5. Además el centro de esta edificación está completamente ocupado en planta baja por un aparcamiento. Por otra parte, en la esquina sur-oeste existen un conjunto variado de edificios de vivienda en muy mal estado de conservación y que actualmente se encuentran fuera de ordenación ya que no siguen la alineación marcada en la avenida de Tarongers. Por estos dos factores es por lo que se decide eliminar estas edificaciones del proyecto. El hecho de no conservar la edificación fuera de ordenación está apoyado también en el Plan General de Ordenación Urbana.

Otro elemento fundamental que caracteriza la parcela es el arbolado existente. Los árboles aunque en estado de semi-abandono son de gran porte debido a la edad y con un mantenimiento y conservación adecuados pueden recuperar el aspecto que les pertenece. Es por ello, que salvo alguna excepción, se conserva todo el arbolado y es la edificación la que se adapta a ella.

Estado actual



Lateral de la avenida de Tarongers



Lateral de la avenida de la Malvarrosa

La localización de la parcela se encuentra en un lugar conflictivo puesto que se encuentra junto a un barrio histórico como es el Cabanyal y junto al nuevo desarrollo urbano que ha sufrido la zona. Es una trama muy heterogénea pero claramente dividida por la avenida de Tarongers. Al sur se sitúa la trama histórica, originaria de principios del S.XIX, de viviendas unifamiliares, adosadas, de gran profundidad, con patios interiores privados en muchos casos, formando manzanas más o menos rectangulares norte-sur, con calles estrechas. El perímetro de esta zona ha sufrido, con el paso de los años, un desarrollo urbanístico que ha dado lugar a cambios en la trama original. El nuevo desarrollo, en la zona norte de la avenida, son edificios de vivienda plurifamiliar en bloque con bajos comerciales.

La evolución histórica de la ciudad

Valencia hasta el siglo XIX

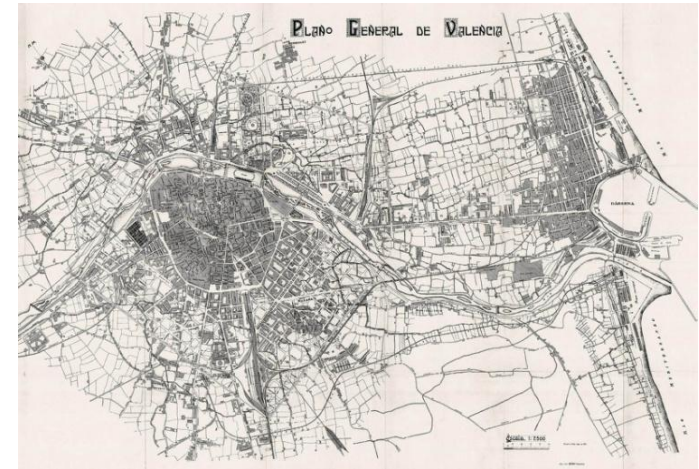


Plano de Valencia en 1808

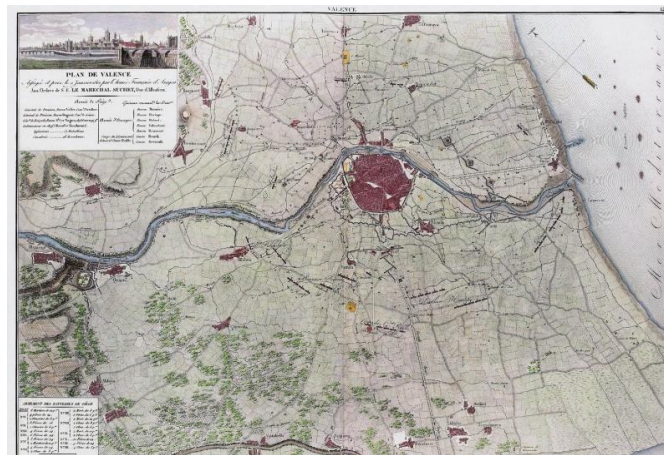
Valencia llega al siglo XIX con pocos cambios y crecimiento prácticamente nulo desde la Edad Media. La ciudad es un núcleo único, consolidado y con una trama densa típica de ciudades medievales encastrado contra el cauce del río (ciudad fluvial defensiva de fundación romana) y rodeado de huertas. Todavía se conservan las murallas cristianas y las respectivas puertas que constriñen e impiden el crecimiento extramuros (con excepción del palacio real que se derribará a durante este siglo permaneciendo sólo los jardines).

Ya se observa el inicio del poblado marítimo del Cabanyal así como otros núcleos dispersos por la huerta: Ruzafa, Mislata, Chirivella, Campanar, Benimaclet...

Valencia a inicios del S.XX



Plano de Valencia en 1899

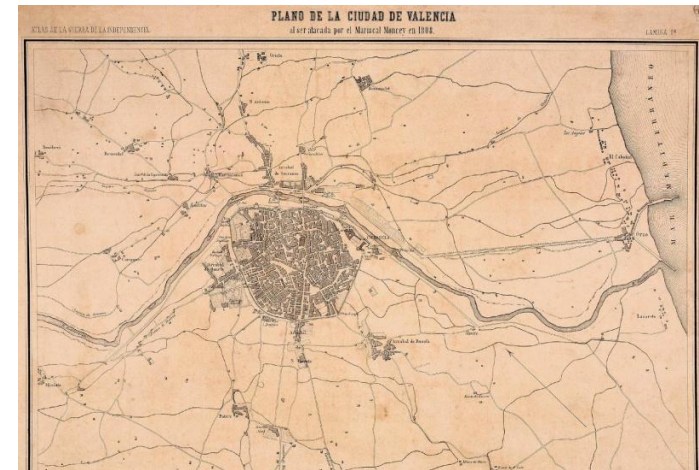


Plano de Valencia en 1812

Con el derribo de las murallas, comenzado en 1865, la ciudad se expande extramuros y comienzan a definirse nuevos anillos de circunvalación por el sur así como a trazarse avenidas hacia el norte. Se diseñan dos planes urbanísticos que definirán el crecimiento de la ciudad: el esponjamiento del centro con la calle de la Paz y la avenida del Oeste y el ensanche con el trazado de las grandes vías (tipo Cerdá) como segundo anillo de la ciudad y el trazado de la avenida Blasco Ibáñez para unir el centro de la ciudad con el mar y el puerto cuya dársena ha sido construida recientemente (más al norte que el actual puerto)

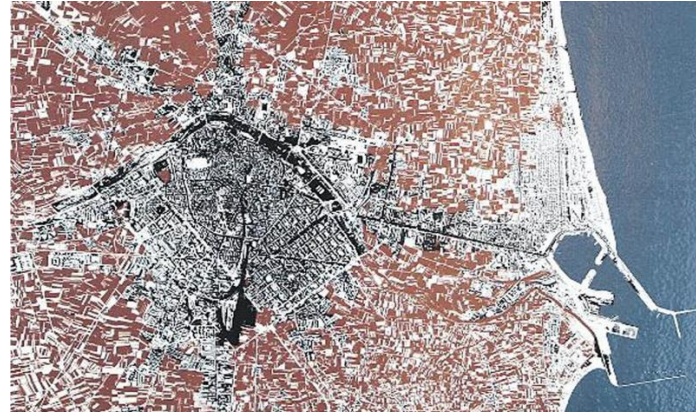
El poblado marítimo del Cabanyal se ha consolidado como unidad independiente mientras la ciudad comienza a absorber los núcleos más cercanos como Ruzafa incluido en el ensanche.

El ferrocarril se consolida como medio de transporte y se construyen las estaciones norte (actual central) y sur (actual Cabanyal)



Plano de Valencia en 1925

Valencia en el S. XX



Plano de Valencia en 1954

El planeamiento de la Valencia contemporánea no se puede explicar sin la riada de 1957. Antes de ese año, la ciudad crece según los planes urbanísticos proyectados a principios de siglo pero el ritmo de crecimiento es mucho mayor que en siglo anterior ya que por una parte se mejoran las condiciones de salubridad y la población crece, pero, y más importante, comienza el éxodo poblacional desde los pueblos hacia las ciudades.



Ortofoto de Valencia en 1980

Después del año de la riada se hace un nuevo plan urbanístico: el transcurso del agua del río se desvía por el sur de la ciudad como una anillo más creando una brecha artificial (que actualmente impide crecer la ciudad). El cauce del río original se deseca y se proyecta como una gran zona verde. Actualmente el río está completamente ajardinado con la completación del parque de Cabecera (al inicio del desvío, zona de Campanar) y el complejo de la Ciudad de las Artes y las Ciencias en el final. La desembocadura se taponó con la ampliación hacia el sur del puerto.

Los nuevos proyectos y zonas de expansión de la ciudad están definidos en el PGOU.

La evolución reciente del barrio

Década de los 80



Ortofoto de la zona Cabanyal- Avda. Tarongers en 1980

El barrio ya presenta la configuración básica actual distinguiéndose la trama densa de viviendas unifamiliares del barrio histórico del Cabanyal en la zona Sur y las nuevas construcciones en el parte norte.

Todavía no existen todas las infraestructuras y equipamientos: los hospitales, colegios, etc así cómo las grandes avenidas de conexión (Tarongers y Serrería) aunque ya se puede apreciar su trazado en los caminos rurales. Se aprecia una gran degradación de la zona: playa sin mantenimiento, sin paseo, sin puntos de acceso definidos, etc La huerta todavía ocupa la mayor parte de los vacíos urbanos y es cultivada.

Década de los 90



Ortofoto de la zona Cabanyal- Avda. Tarongers en 1992

Se define el borde urbano y la playa con la construcción del paseo marítimo así como las vías rodadas paralelas a él abriendo de alguna manera el mar a la ciudad que siempre había estado volcada al río.

Se restauran edificios que anteriormente se encontraban en estado ruinoso y se ubican equipamientos que por su uso y capacidad son importantes para el resto de la ciudad por lo que el barrio comienza a ser una parte más de la ciudad y no simplemente un pueblo marítimo absorbido por la expansión como un barrio de extrarradio degradado.

Comienzan a ocuparse los vacíos urbanos con nuevos edificios y nuevos equipamientos públicos y privados. En contrapunto, muchos de los vacíos que aún quedan dejan de cultivarse como huertas pasando a ser simples solares.

Inicio del S.XXI



Ortofoto de la zona Cabanyal-Avda. Tarongers en 2008

Se trazan las Avenidas de Tarongers y de Serrería que sirven de conexión con el resto de la ciudad. Se derriban algunas viviendas fuera de ordenación con el nuevo Plan General de Ordenación Urbana y en su lugar se construye el núcleo de conexión (rotonda) y un proyecto de ampliación del parque ya construido en la parte sur. La Universidad Politécnica de Valencia ocupa todo el espacio desde su ubicación original hasta la Avenida de Serrería. Todavía se observa que el grado de consolidación del barrio es muy bajo encontrando todavía muchos solares sin construir.



Plan General de Ordenación Urbana actual de Valencia

La mayoría de los actuales solares están planeados como equipamientos, edificios públicos y de uso terciario que darán más servicios al barrio y a la ciudad. Además se traza alguna calle dentro del entramado del barrio para darle más coherencia al trazado rodado así como un final para la avenida de Tarongers (antes de llegar al paseo marítimo).

Según el Plan General de Ordenación de Valencia la parcela objeto del proyecto recupera la alineación de la Avenida de Tarongers (como se hace en el proyecto) que actualmente no siguen las edificaciones existentes en el extremo sur-oeste de la misma y que de las cuales se prevé su derribo dejando así sólo los edificios del fondo norte como preexistencias ya que sí que se ajustan al Plan. De todo el terreno liberado, la parte sur se ocupan con un bloque de vivienda colectiva en manzana cerrada con una morfología similar al ya existente.

La zona central de la parcela (ocupada actualmente por los árboles) y se construye una infraestructura en forma de U para respetar en parte los árboles. Además, junto al bloque de viviendas existente se proyecta un pequeño edificio educativo-cultural que completará la manzana dándole una lectura más clara

Actualidad

Análisis de llenos del barrio:



Análisis de vacíos de barrio:

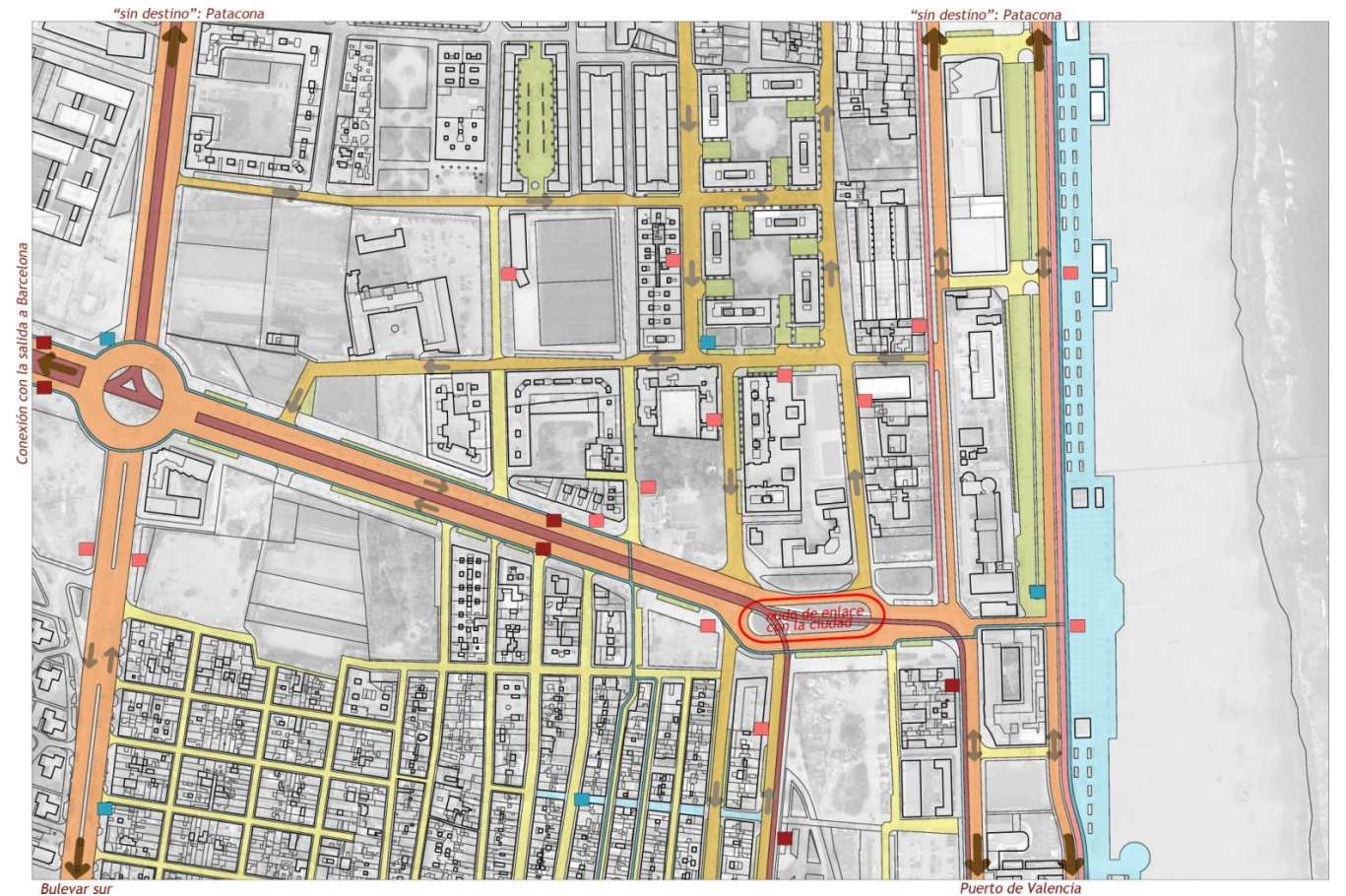


Análisis de equipamientos:



- Equipamiento sanitario:
 - 01. Hospital privado Valencia al Mar
 - 02. Hospital público de la Malvarrosa
 - 03. Centro Socio-sanitario Ntra. Sra. del Carmen
 - 04. Tanatorio norte de Valencia
- Equipamiento educativo:
 - 05. Universidad Politécnica de Valencia
 - 06. Centro de educación infantil y primaria Cavite - Isla de Hierro
 - 07. Instituto de enseñanza secundaria Isabel de Villena
 - 08. Colegio Santiago Apostol
- Equipamiento deportivo: Campo de fútbol Malvarrosa
- Servicios al ciudadano: 10. Cuartel de la Guardia Civil
- Restauración y ocio
- Bajos comerciales

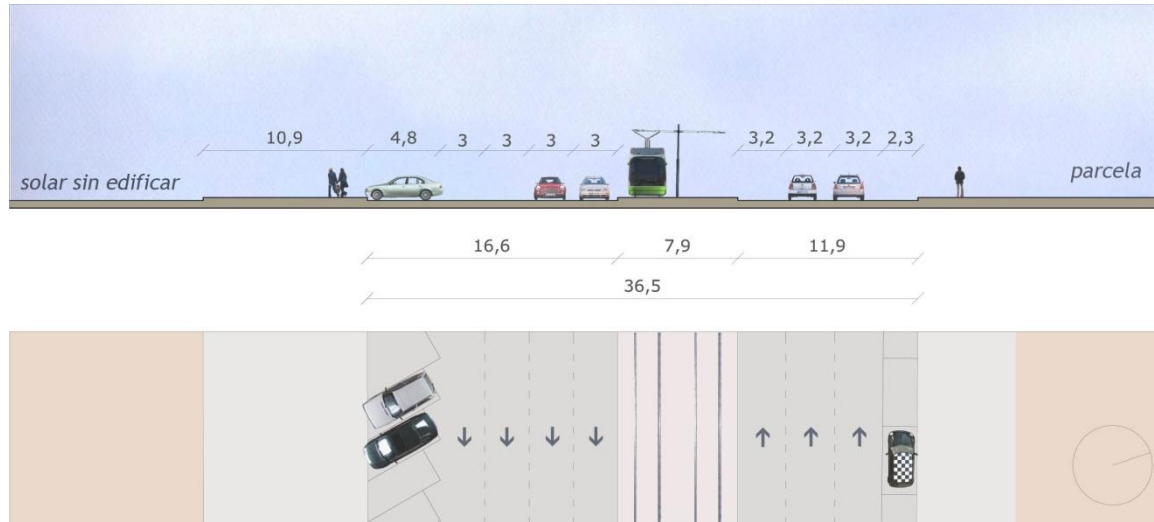
Análisis del viario:



- Conexiones de 1er grado (urbanas)
- Conexiones de 2º grado (barrio)
- Conexiones de 3er grado (internas)
- Bolsas de aparcamiento
- Carril-bus
- Tranvía
- Zona peatonal
- Carril bici
- Parada de autobús
- Parada de metro/tranvía
- Estación Valenbisi

Secciones viarias:

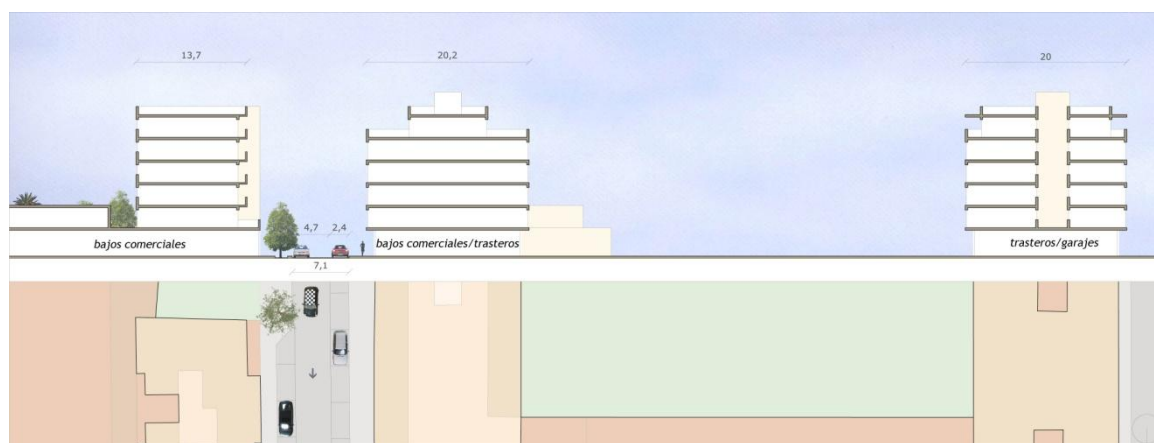
Sección de la avenida de Tarongers



Sección de la avenida Malvarrosa:



Sección de la calle Padre Antón Martín



Conclusiones

- Existe una diversidad de tramas urbanas que agrupando podrían resumirse como:
 1. Nueva trama: manzanas cerradas o semicerradas de vivienda colectiva sin una direccionalidad clara. Existencia de zonas de esponjamiento (calles peatonales, jardines, etc)
 2. Trama urbana histórica: viviendas unifamiliares adosadas formando manzanas rectangulares con direccionalidad Norte-Sur
 3. En el frente marítimo se pueden diferenciar dos franjas. La primera son edificios de equipamientos mientras que en la segunda se concentran viviendas unifamiliares de nueva construcción adosadas o aisladas con jardín privado
- Existencia de edificaciones impropias, en estado ruinoso o fuera de ordenación.
- Barrio sin consolidar, con solares sin edificar y parcelas de huerta residuales con más presencia cuanto más hacia el exterior de la ciudad nos dirigimos
- Existencia de un buen entramado de equipamiento tanto a nivel local como para el resto de la ciudad así como un entramado consolidado de comercio:
 - Pequeño comercio (tiendas de uso del barrio): panadería, farmacia, kiosco, alimentación básica (carnicería, pescadería, etc), bares...
 - Mediano comercio (tiendas que atraen clientes de otros barrios): taller mecánico, electrodomésticos, empresas de obras/reformas...
- Aparte de la obvia importancia de la avenida de Tarongers, la avenida de la Malvarrosa (calle en el perímetro oeste de la parcela) es el punto de acceso principal al barrio, así como lo es de salida la calle Padre Antón Martín.

EL PROGRAMA DE NECESIDADES

Se ha puesto especial interés en el cumplimiento de todas y cada una de las necesidades mínimas señaladas por el taller, en fiel cumplimiento de los objetivos marcados.

El programa se analiza según las zonas en los que está situado:

Planta baja:

La planta baja recoge de manera localizada los locales comerciales que se concentran en el borde oeste de la parcela (avenida de la Malvarrosa) manteniendo y potenciando el eje comercial existente sobre esta vía en los bajos comerciales de los edificios cercanos. La planta baja del edificio este sólo alberga la cafetería ligada a la avenida de Tarongers y un cuarto para la recogida de basuras. Además es desde este edificio desde donde se accede al centro social contando con la recepción, el control de entrada, la administración y la dirección del mismo. En ambos edificios se albergan los núcleos con las escaleras y ascensores para el acceso a las viviendas así como los cuartos de instalaciones necesarios para cumplir con la normativa al respecto (suministro de agua, gas, etc.)

El vacío del patio de manzana del edificio existente al norte de la parcela sirve para prolongar la plaza-jardín y proyectar un pequeño módulo que recoja el área especializada de atención a personas mayores. Dentro de este módulo se diferencian dos partes que comparten la recepción. La parte de consulta médica, con los despachos para el médico, el auxiliar, la enfermería y el masajista, la zona de espera, los baños y los baños geriátricos. Mientras la parte de gimnasio alberga vestuarios masculino y femenino, una sala de actividades (aparatos de gimnasio) y una piscina.

En el extremo sur del ala este del edificio existente en la parcela, se adosa un pequeño módulo para el desarrollo del paellero y la zona de merendero.

El jardín se organiza en bandas longitudinales norte-sur que apoyan la lectura de los edificios. Aunque se lee como un espacio único ya que no se encuentra con ningún obstáculo físico, el edificio puente que se encuentra en la primera planta crea una barrera visual que se materializa con una materialidad diversa. La zona más norte se proyecta como un jardín, donde se encuentran todos los árboles existentes, mientras que la zona sur se plantea más como una plaza más urbana, con menos vegetación y que responde mejor al entorno urbano de una avenida. A pesar de esta diferente materialización, todo el conjunto se lee como una única unidad diseñada en bandas pavimentadas y bandas más flexibles donde se concentran los elementos para desarrollo de actividades: arbolado, zonas verdes, zonas de estar (bancos, fuentes, etc.) así como aparcabici siempre vinculados a los núcleos de acceso a los diferentes edificios. También se trazan caminos transversales que facilitan al transeúnte el paso por las diferentes zonas.

Ala Oeste:

El edificio situado en el borde oeste (avenida Malvarrosa) de la parcela alberga en sus 6 plantas más planta baja, las viviendas para jóvenes. En el bloque se observan dos zonas. En la zona más al sur se encuentran las viviendas sencillas (de una planta) mientras que al norte están las viviendas tipo dúplex. Todas las viviendas son pasantes y con terrazas privadas y están diseñadas para una ocupación máxima de 4 personas y se desarrollan longitudinalmente, es decir tienen una profundidad reducida y mucha longitud de fachada. Esta configuración hace que el bloque sea muy estrecho y ancho dando la imagen de una pantalla. La altura así como la posición hacen que se lea este bloque como una prolongación del bloque de viviendas existente al norte de la parcela.

Las tres primeras plantas tienen una zona "vacía" del bloque central que penetra. Todo el edificio se organiza con dos núcleos de comunicación que conectan las diferentes plantas a los pasillos exteriores que dan acceso a las viviendas. En la cuarta planta alberga un comedor comunitario. El cuadro de viviendas es el siguiente:

Planta	Número de viviendas		
	Sencilla	Dúplex	
1ª	2	4	
2ª	2	4	
3ª	2	4	
4ª	2	4	
5ª	2	5	
6ª	2	5	Total número de viviendas: 25

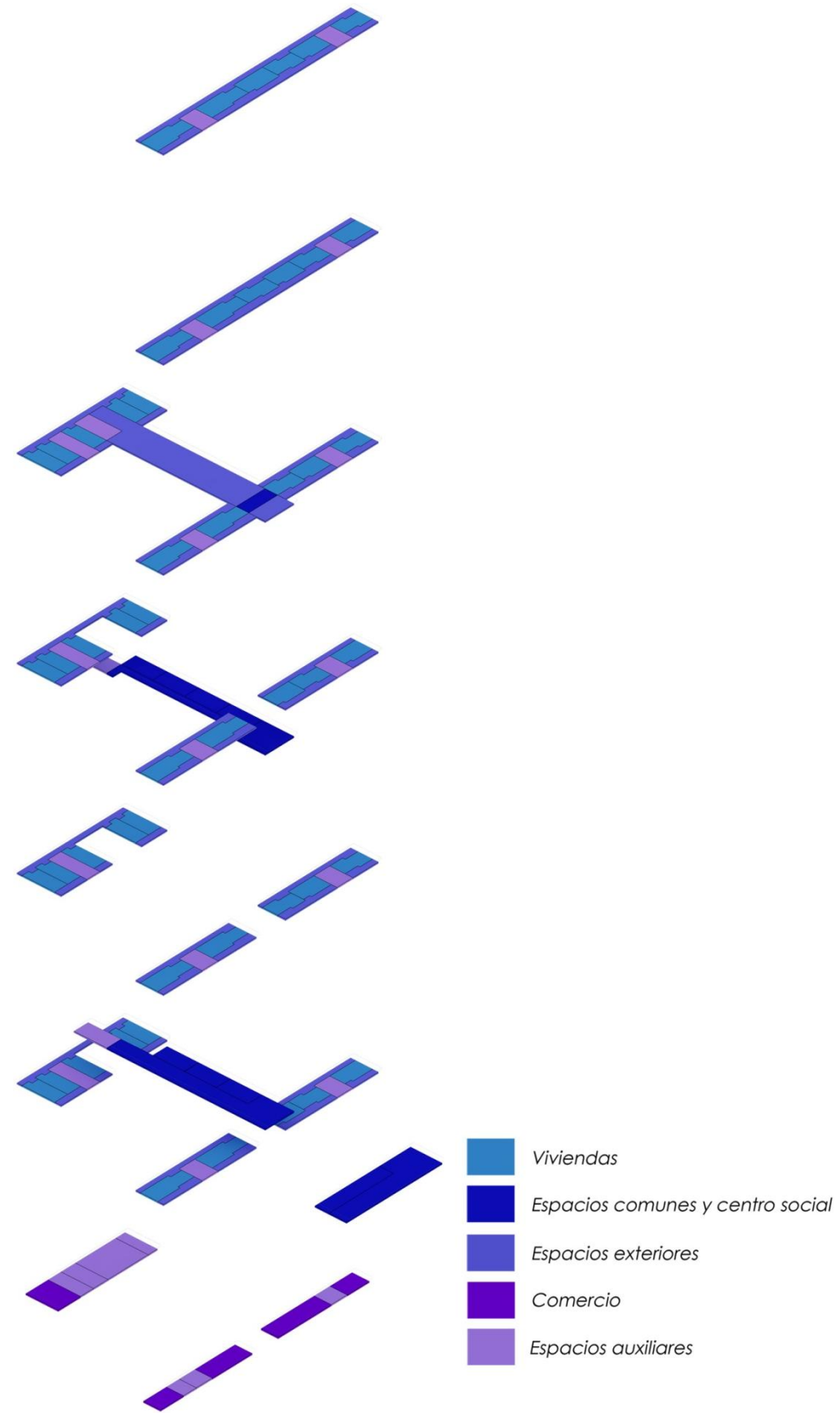
Ala este:

El edificio situado en el borde este (calle Padre Antón Martín) de la parcela alberga en sus 4 plantas más planta baja, las viviendas para ancianos. Todas las viviendas son pasantes con terrazas privadas, tienen el mismo diseño, son para una ocupación máxima de 2 personas y se desarrollan en profundidad es decir, tienen una fachada estrecha y mucha profundidad hasta la segunda fachada. Esta configuración hace que este bloque sea de menor altura y mayor profundidad haciéndolo corresponder en posición y anchura con el bloque de viviendas existente al norte de la parcela. Todas las plantas cuentan con 5 viviendas y un único núcleo de comunicaciones que permite la conexión de las diferentes plantas con el pasillo exterior de acceso a las viviendas. En la zona central aparece un vacío perteneciente al bloque transversal del centro social. El cuadro de viviendas es el siguiente:

Planta	Número de viviendas	
1ª	5	
2ª	5	
3ª	5	
4ª	5	Total número de viviendas: 20

Bloque central:

En el bloque central se desarrolla la mayor parte del programa del centro social. Desarrollado en dos plantas completamente diáfanas alberga en su planta inferior un punto de acceso y administración, salas polivalentes para talleres, conferencias, etc. una zona de paso y exposiciones y una zona habilitada para juegos de mesa. La planta superior alberga todo el programa de biblioteca en diferentes salas así como puestos de lectura y ordenadores para consulta. La cubierta de este bloque sirve de conexión entre los dos bloques de viviendas y está pensada para el uso de los residentes. Es también el punto de acceso de dichos residentes al centro social sin tener que acceder por la planta baja donde se sitúa el acceso principal.



LA IDEACIÓN

Los condicionantes

En los primeros compases de la ideación del proyecto se busca pensar el edificio desde el lugar y en ausencia de cualquier imagen preconcebida del mismo. Pensar desde la ausencia y no desde la presencia; el lugar con sus valores explícitos o en latencia, las huellas del territorio.

Nos encontramos en una zona difícil, tiene un núcleo histórico importante muy cercano pero a la vez la avenida de Tarongers ha creado un corte en esa trama que hace que nuestra parcela, pese a cercana físicamente, esté lejana ideológicamente. Además es una zona casi de extrarradio, con solares vacíos aquí y allá, huertas sin trabajar, un trazado viario nada programado que hacen que esa trama tan bien elaborada a tan solo unos metros, desaparezca. El edificio por tanto no debe ser meramente un ejercicio de arquitectura y resolver el programa, como un ejercicio de encaje urbano. Crear un hilo que pueda coser todo el trazado y darle un sentido al espacio urbano.

Nos encontramos con un gran vacío en nuestra parcela con un arbolado considerable que usaremos como foco, como uno de los puntos de este recorrido. Con el análisis del barrio se determinan los cuatro puntos de interés que tiene la zona y que son susceptibles, de con la intervención crear esa lectura. A partir de ellos y con sencillas intervenciones se puede crear un recorrido a lo largo de la avenida de Tarongers que silenciosamente te dirigen hacia la playa aunque no se pueda ver. Es una manera de generar calidad en un barrio que aunque dispone de equipamientos, escasea en zonas verdes públicas de acceso sencillo. En general se intentará usar todos los elementos existentes (sobre todo arbolado) ya que esto reducirá el coste y es la manera de intervención más eficaz ya que de forma muy rápida se consigue que las zonas modificadas alcancen su estado final ya que el crecimiento de los árboles es el proceso más lento para poder dar por concluida una intervención.

Ya estrictamente hablando de la parcela y sabiendo las necesidades externas del conjunto del barrio, se analizan las condiciones del entorno más inmediato, sus conexiones, la forma de llegar e irse, de moverse, la actividad cercana, etc. En definitiva caracterizar y mantener los puntos positivos de los que podemos servirnos y analizar y mejorar aquellos que sean susceptibles de cambios para su mejora.

Se puede resumir como elementos positivos del entorno los siguientes:

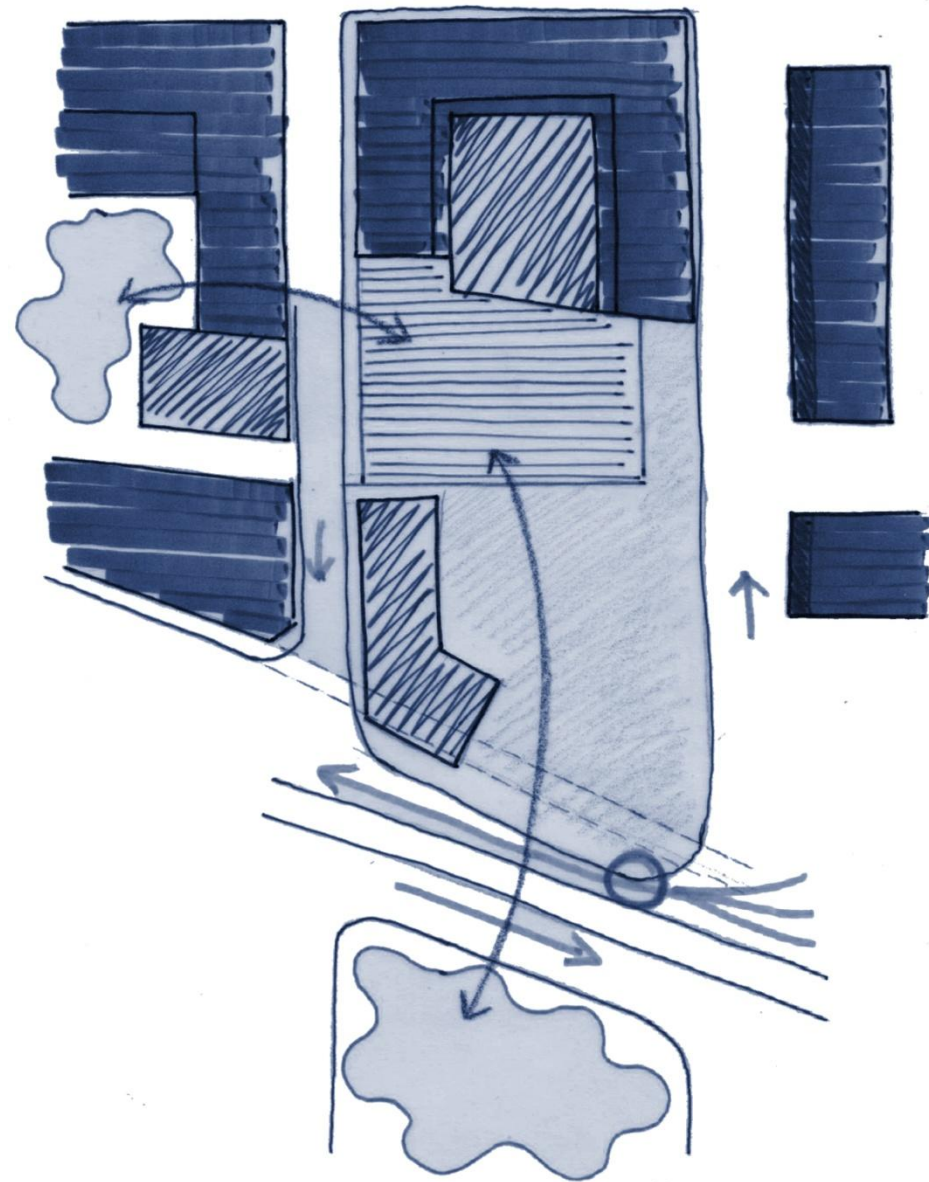
- Mantener la circulación en sus calles más representativas ya que, aunque su lectura es difícil consiguen guiar el tráfico de manera eficiente.
- Potenciar los ejes comerciales ya que aunque no se dispone de ningún centro comercial cercano, se observa una concentración de pequeños comercios en los bajos comerciales en el perímetro.

Esquema en el que se observa los vacíos urbanos que son susceptibles de intervención:



Las exigencias susceptibles a mejora que plantea el contexto urbano son las siguientes:

- Eliminación de edificaciones impropias por su estado de conservación como por su disposición fuera de alineación con el Plan General de Ordenación Urbano actual y que crean un efecto embudo en la avenida de Tarongers y alineación, tanto del espacio urbano como del edificio, siguiendo los criterios del PGOU actual.
- Crear un espacio urbano que establezca un diálogo coherente y respetuoso con el entorno, de carácter social a escala de barrio.
- Crear una edificio que integre la prexistencia pero no la niegue poniendo el valor también el gran vacío infravalorado que tiene en el centro.
- Generar un edificio que sea suficientemente representativo como para crear una fachada continua a la avenida de Tarongers.



Centrándonos en el programa propuesto encontramos una amplia variedad de necesidades con zonas públicas y privadas que pueden generar conflictos por su obvia incompatibilidad. Incluso si solo nos fijamos en las viviendas, están diseñadas para personas con un salto generacional importante y por tanto con rutinas diferentes que pueden llegar a ser conflictivas.

Es esta variedad del programa hace lógica una cierta dispersión a la hora de proyectar el edificio pero a la vez, un espacio urbano de las características comentadas anteriormente, necesita una volumetría contundente, que genere esas fachadas a las avenidas, que delimite claramente el jardín-plaza que contiene pero a la vez permita

el fácil acceso para evidenciar ese uso público para el barrio como un servicio más del que pueden disfrutar todos los residentes del barrio así como gente que esté de paso. Se entiende el proyecto como una dualidad continua entre:

- Público/privado
- Fragmentación/Unión
- Intimidad/exposición

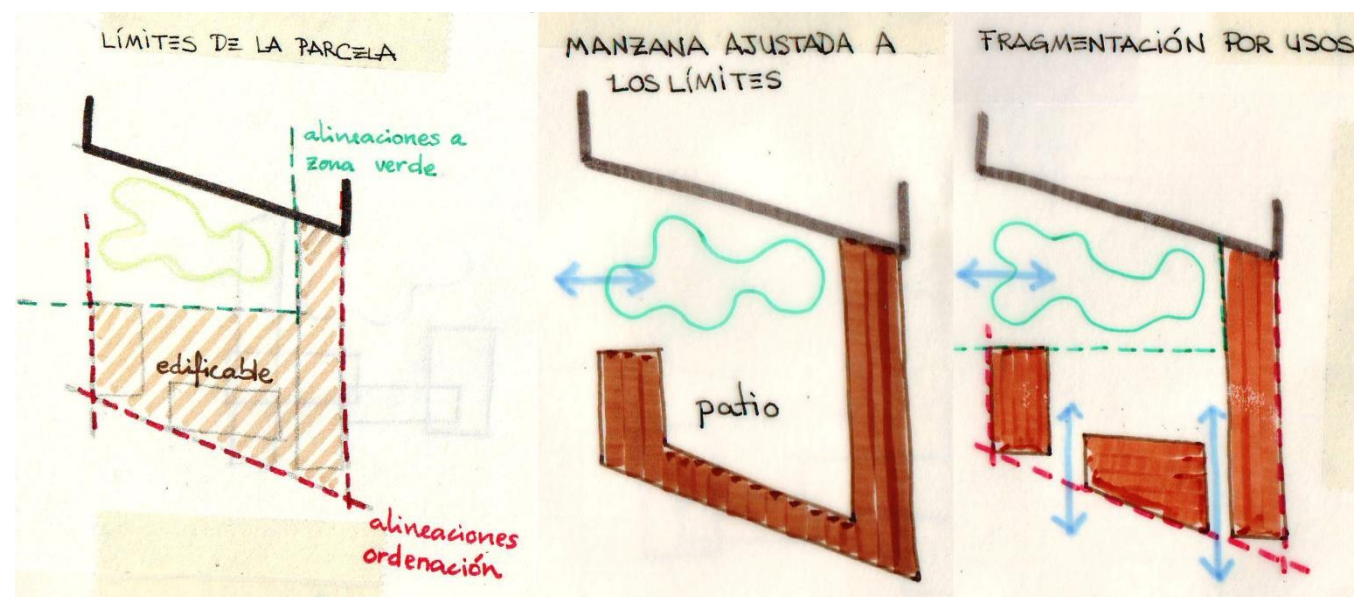
Estos son los puntos en los que pivotará todo el diseño del edificio a lo largo de todo el proceso de proyectación.

Las decisiones proyectuales, el proceso de la idea y su evolución

Teniendo en cuenta todo lo comentado anteriormente. Y siendo un programa tan complejo y diverso, y para facilitar su materialización se decide como punto inicial seguir con la división del programa en dos grupos: todos los usos públicos del centro multiuso del barrio y las viviendas. Para materializar estos elementos se opta por iniciar desde un punto formal tradicional como es la manzana cerrada, siguiendo el estilo de los edificios cercanos y tomando el edificio existente en forma de U como media manzana que hay que completar. De esta manera se crearía otra U, simétrica. Por otra parte la propia distribución en alas nos ayudará a la distribución del programa sin conflicto entre los usos. Es un edificio compacto que se puede leer como alas independiente. Obviamente y para preservar el arbolado, las dimensiones del edificio están constreñidas y el ala oeste no podrá unirse al edificio existente por la existencia de estos árboles y además el ala este tendrá que tener poca profundidad por la misma razón

Si nos fijamos en el entorno es una tipología que sigue la línea del entorno pero que obviamente tiene carencias como ya se demuestra en el propio entorno. Son edificios demasiado cerrados, no crean una trama que de calidad al espacio urbano y lo fragmentan en demasiada creando islas independientes en las que la gente vive, va y viene pero no hace vida social. Desde ese punto y con las evidentes carencias del tipo se evoluciona la idea. Tomando como límites físicos la realidad de la parcela y como límites autoimpuestos la conservación del arbolado interno, se juega con los volúmenes, las posiciones, la fragmentación, la unión, las alturas, etc.

Los bloques orientados norte-sur se leen como una prolongación del edificio existente mientras que el bloque transversal sirve como cierre de la parcela. Aunque como idea resulta efectiva, el espacio público pierde potencia al estar sobre-ocupado, por lo que se intentan elevar los edificios dejando en la cota de calle sólo aquellos que realmente lo necesitan como son los comercios y la cafetería y los puntos de acceso. Todo el bloque paralelo a la avenida Tarongers se deja diáfano en planta baja para de esta manera incitar al paso al interior, al jardín, se mantiene la separación de usos incompatibles y se mantiene una volumetría compacta y contundente que desarrollará fachadas para todas las vías que actualmente son inexistentes. Además su materialización será muy diáfana, una caja de cristal, de manera que en ningún momento deje de percibirse la potencia del jardín posterior.



Primeros tanteos de geometrías básicas:

En las primeras aproximaciones y con los referentes claros, se opta por una completación de la manzana que la colmataría pero no aporta riqueza suficiente al proyecto. En un análisis más exhaustivo esta forma se simplifica hacia una más ortogonal, siguiendo un esquema en H, que resuelve mejor todas las necesidades y simplifica el proceso de diseño. Esta idea se mantendrá hasta el final con diferentes versiones hasta llegar al modelo final.

Evolución inicial del planteamiento formal:

Finalmente se llega un volumen que todavía presenta carencias pero que será la base de todo el desarrollo posterior. Se entiende el edificio como tres alas, dos situadas norte-sur donde se desarrollará el programa de vivienda y la otra perpendicularmente donde se desarrollará el programa social. Esta ala es un puente físico e ideológico ya que permite la conexión entre los dos bloques de viviendas entre sí así como la posibilidad de acceso al programa público a los residentes haciendo desaparecer los problemas de intimidad de unir ambos programas ya que se crearán entradas diferenciadas. La mayor fragmentación de la cota 0 se entiende como una adaptación a los árboles y como simples cambios de pavimentos y mobiliario urbano para crear un programa público de calidad donde se puedan desarrollar actividades comunitarias de los residentes, del centro social o de los vecinos de edificios cercanos. La compacidad de los edificios en plantas superiores permite crear una imagen única del edificio así como desarrollar el programa de forma más fluida y natural, agrupando usos.

Finalmente, en fases avanzadas del proyecto y por cuestiones de diseño y programa, se decide colocar parte del programa social en el patio del edificio existente (actualmente ocupado por un aparcamiento) liberando ese espacio, cediéndoselo de esta manera a la plaza-jardín proyectada y creando así, en el edificio puente un programa más libre en un espacio muy diáfano.

Para facilitar el diseño, se crea una retícula que será la generadora de todo el programa con medidas que surgen tras el análisis exhaustivo de la parcela, las necesidades del programa así como los objetivos que se quieren alcanzar. Un módulo mayor para la zona del centro social (11m) mientras que las viviendas tienen luces menores (entre 4.5 y 6m). Este diseño de emparillado se proyecta pensando conjuntamente con un diseño de estructura que sea acorde con diseño y la imagen que se quieren obtener.

Toda la estructura de viviendas está retranqueada de la fachada por lo que el apoyo de los edificios se desdibuja un poco en la planta baja ya que toda la estructura queda embebida en los núcleos de planta baja dando la imagen de que los bloques están suspendidos. Esta imagen se refuerza con el edificio puente que aunque cuenta con unos apoyos muy grandes de hormigón muy grandes éstos se ocultan.

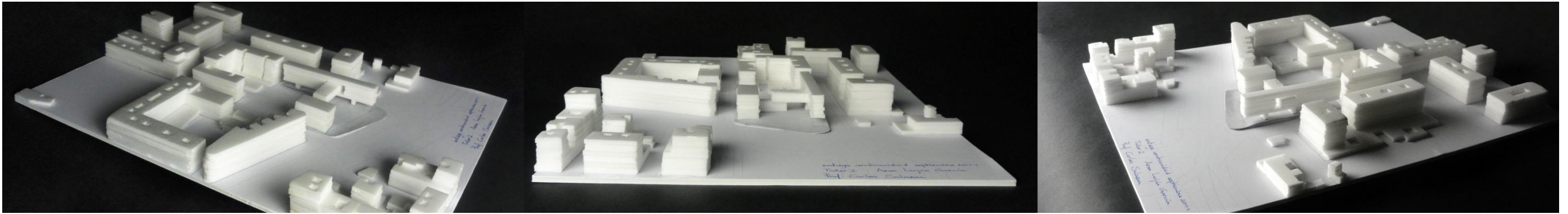
La composición de las fachadas queda prácticamente como un ejercicio de composición ya que se trata de fachadas con corredores o terrazas detrás (estos espacios sirven también de protección solar) dejando la verdadera fachada encubierta. La sencillez de todo el proyecto hace que las fachadas sean paños planos con aberturas longitudinales donde solo destacan las franjas verticales de los núcleos de escaleras.

La imagen que se pretende dar del edificio son unos volúmenes que albergan el programa pero que a la vez no interfieren en el desarrollo de la plaza. Es por ello que la ocupación en planta baja es mínima y sirve, además de para desarrollar las actividades que por sus características necesitan estar en esa cota (comercios, cafetería, escaleras) son los núcleos que albergan la estructura portante y que, al ocultarse, refuerza esa idea de elementos elevados. Sin lugar a dudas el elemento más representativo de todo el proyecto es el edificio puente que salva, mediante una gran cercha en la fachada que evidentemente potencia la idea de elemento suspendido. La idea de este elemento elevado, aparte de liberar la actividad de la planta baja sirve de pasarela entre los dos edificios de vivienda creando una gran cubierta transitable de uso comunitario para los residentes (liberando por otra parte las cubiertas de los edificios de viviendas) y como conexión al centro social ya que, aunque éste se introduce en los volúmenes de los bloques de las viviendas no existe una conexión directa ya que los forjados no están a la misma altura y por otra parte para simplificar los accesos al mismo que de otra manera serían múltiples, complicados, con pasarelas, escaleras, etc.

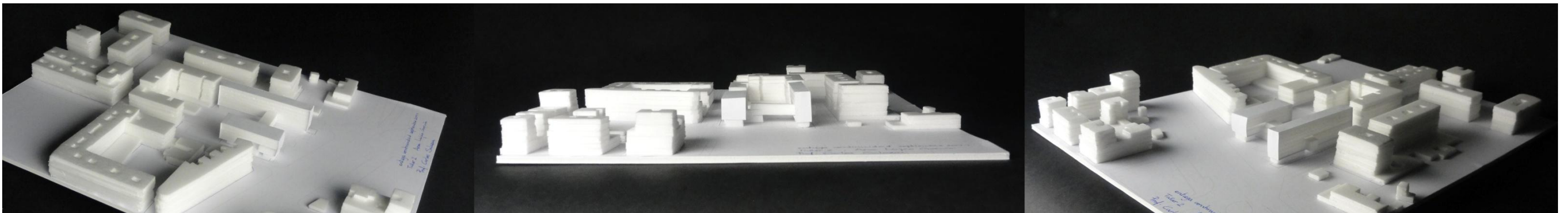


LA EVOLUCIÓN DE LA VOLUMETRÍA

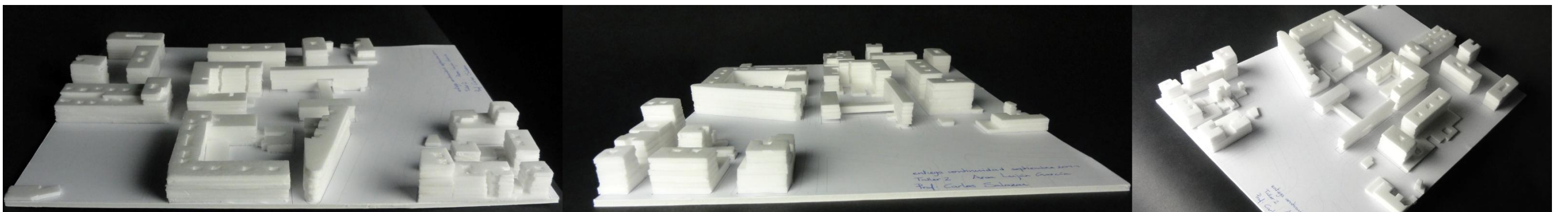
Maqueta de trabajo 1:



Maqueta de trabajo 2:



Maqueta de trabajo 3:



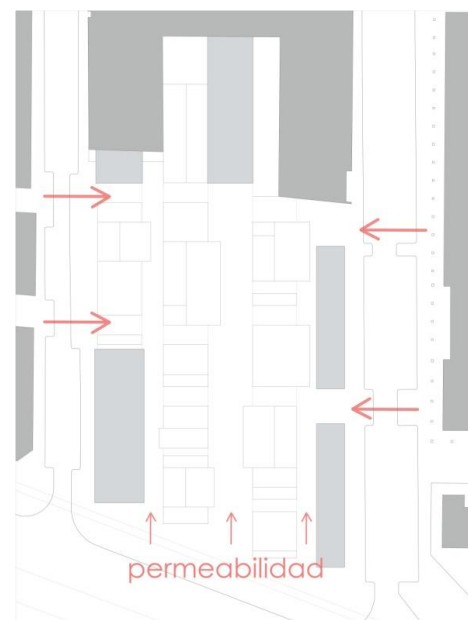
El diseño del jardín



El diseño del jardín surge de dos condicionantes: los árboles existentes y la fuerte direccionalidad de los edificios. Es por ello que se plantea un sistema de bandas norte sur en los que se alternan pavimentos blandos (tierras, césped...) con pavimentos duros. Cabe destacar que la propia disposición de los árboles permite esta estructura.

Toda la actividad se concentra en las bandas blandas que recogen las zonas de bancos (relax), las zonas de paellero y merendero, zonas de agua (fuentes), zonas de paso transversal, zonas de aparcabici y zona arbustiva (contemplación)

Permeabilidad



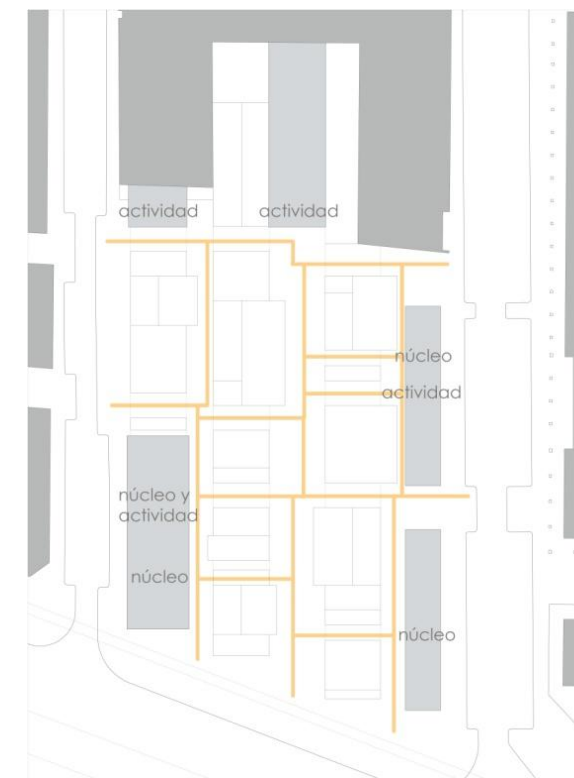
Los accesos al jardín son múltiples pero con el esquema de la planta baja, se destacan 5:

- Por el lado oeste se marcan dos puntos de acceso que coinciden con los pasos existentes en la parcela contigua que también se ha tratado y ajardinado ya que actualmente está en estado de semi-abandono y posee un arbolado importante.
- Por el lado oeste destacan dos puntos de acceso, por una parte el acceso central que se hace por debajo del edificio de viviendas de los jóvenes y que prácticamente coincide con la calle peatonal de entrada al colegio que se encuentra en la parcela colindante. El segundo acceso se efectúa entre el final del bloque de viviendas y el final del edificio de viviendas existente. Este paso invita al paso a los comercios y coincide con la galería comercial del edificio situado enfrente.
- Por el lado sur (la avenida de Tarongers) es un paso abierto, sin obstáculos que invita al paso entre la parcela situada al sur en la que también se ha intervenido y la propia remarcando el hecho con la ausencia de edificación transversal en esta cota.

Composición de las diferentes zonas verdes/de actividad



- Zona arbolada
- Zona de vegetación baja/arbustiva
- Zona estar/relax
- Zona acondicionada para aparcabici
- Zona de gravas



Se diferencian dos tipos de zonas de paso diferentes. Por un lado nos encontramos con las bandas pavimentadas en dirección norte-sur (así como las aceras perimetrales) que serán los pasos principales y albergarán el mayor paso de gente. Pero por ellos mismos no son suficientes ya que de esta manera el movimiento en dirección transversal sería difícil y debería realizarse por zonas de actividad. Es por ello que dentro de la propia parcela y coincidiendo siempre con los accesos, se crea un sistema de pasos transversales en las bandas verdes para facilitar el movimiento en el interior de la parcela. Los pasos siempre se relacionan con los núcleos de escalera de las viviendas, con el acceso al centro social y con los dos núcleos de actividades situados en la cota 0: la zona de paellero y al centro de atención a mayores. Además se trazan algunos caminos secundarios para facilitar aún más el movimiento que sean prolongaciones naturales de los pasos principales y que se supone tendrán igualmente un paso importante de gente por ellos. Estos pasos se materializarán con un cambio de pavimento a mitad camino entre un pavimento duro y las zonas verdes donde se están situados.

IMPLANTACIÓN FINAL

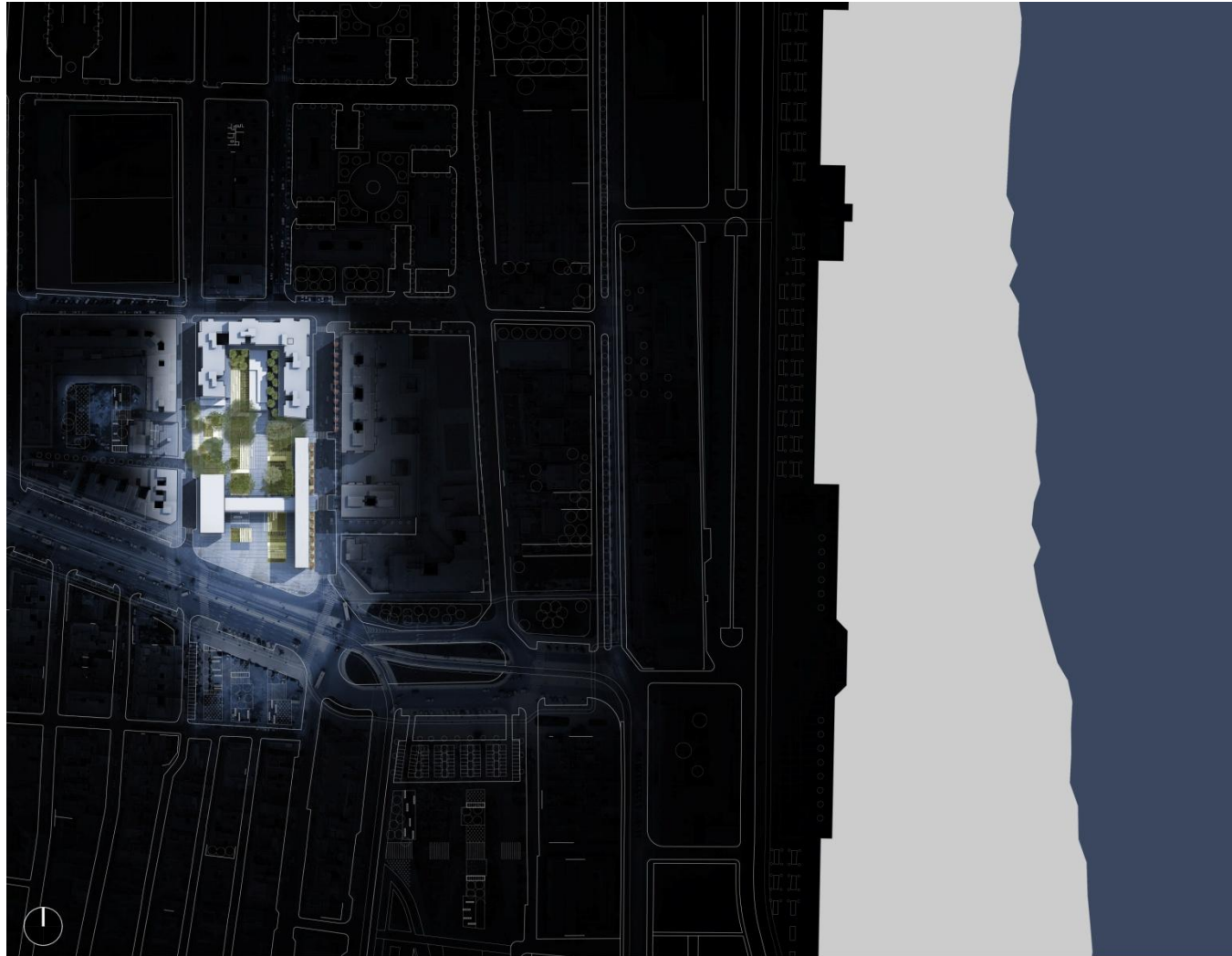
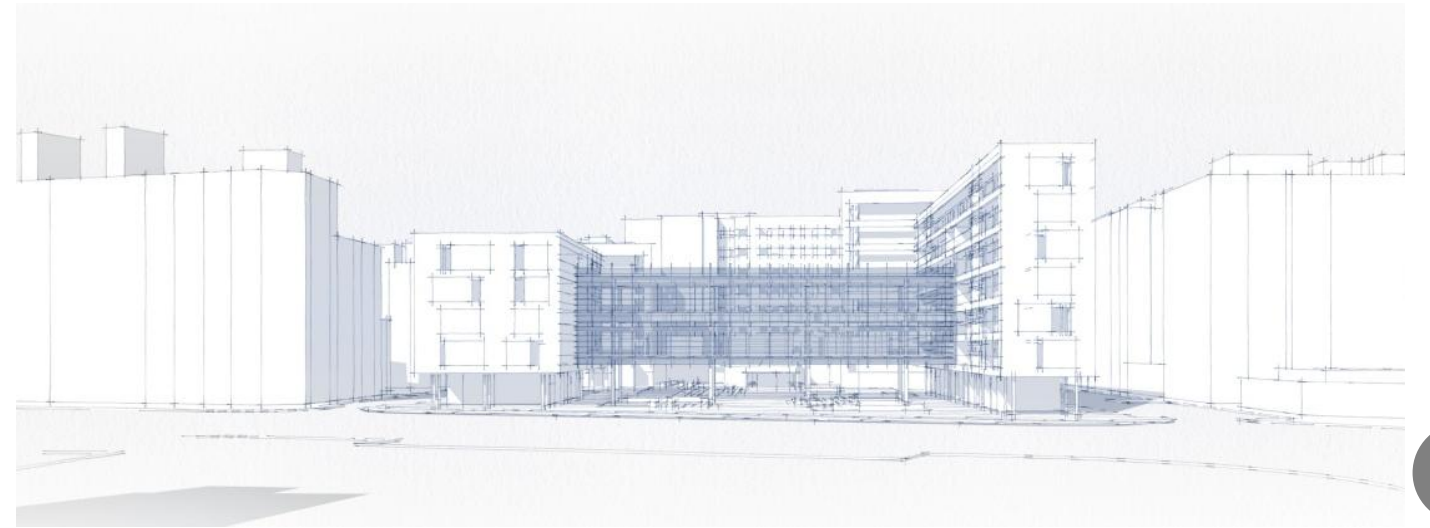
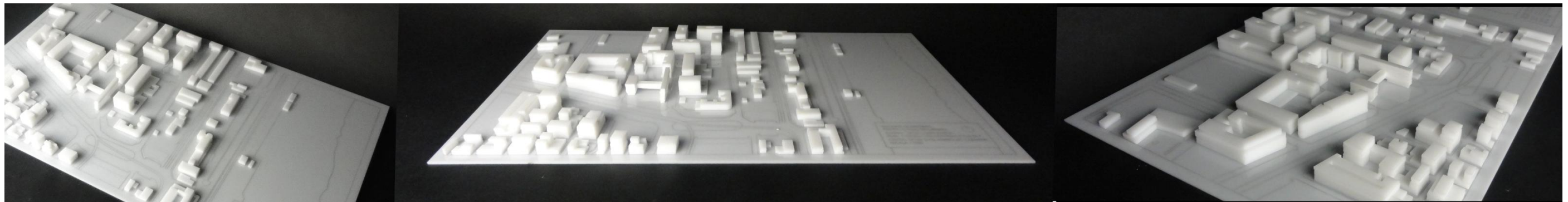
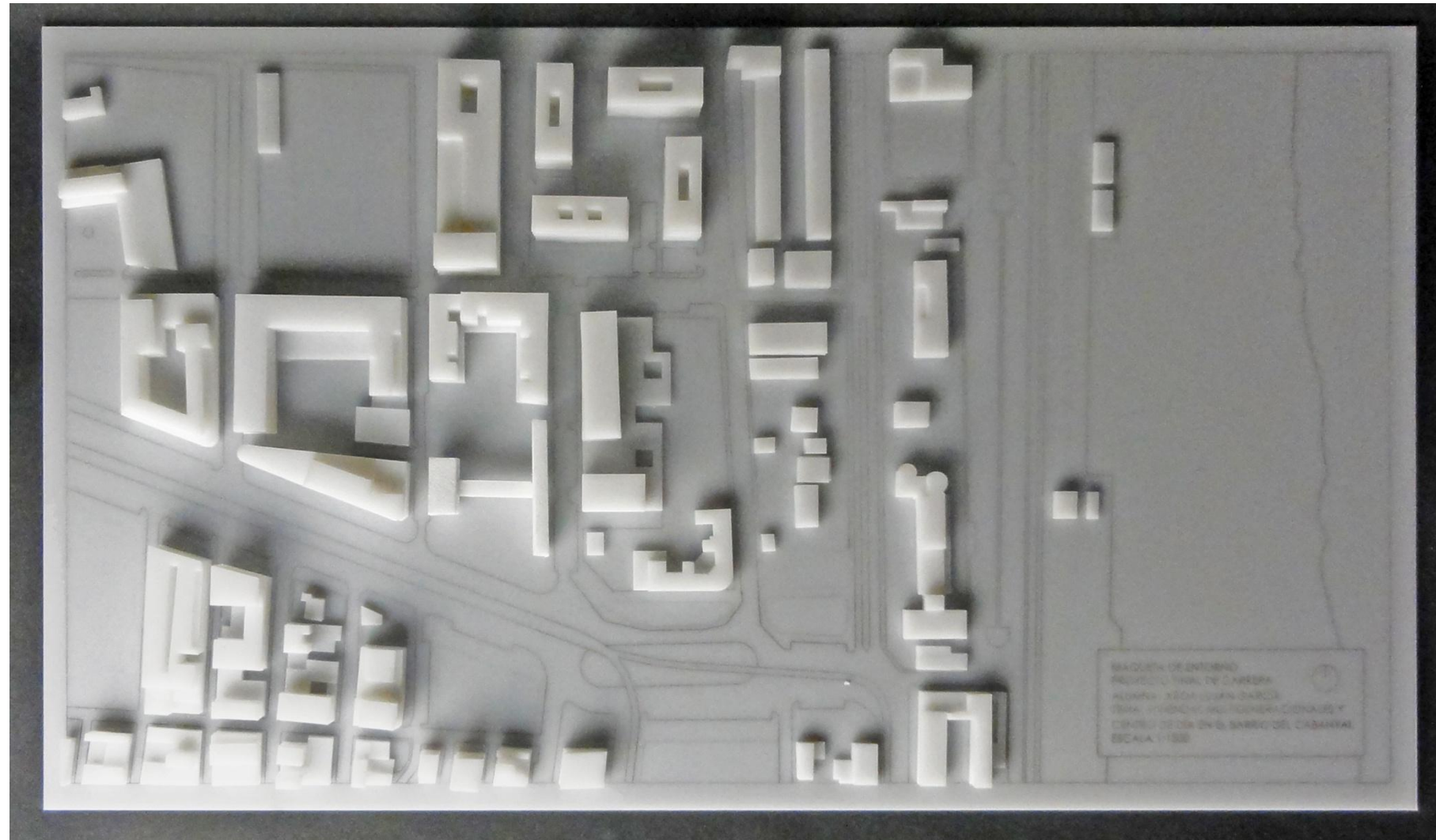


IMAGEN FINAL



LA VOLUMETRÍA FINAL:

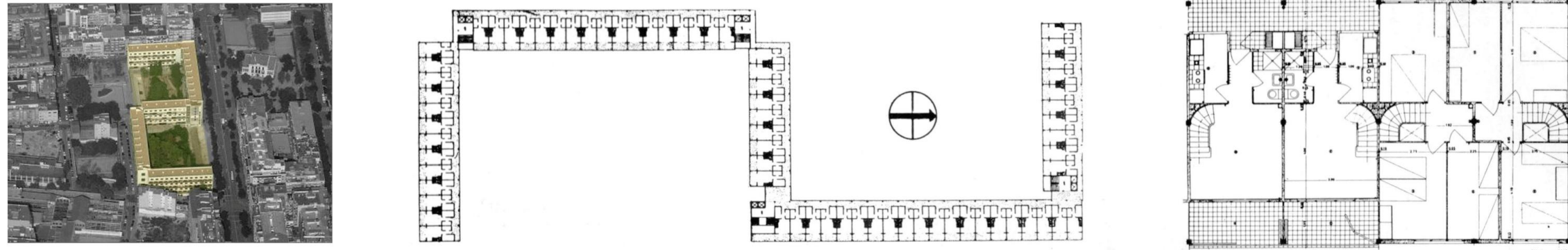


REFERENCIAS

REFERENCIAS CLÁSICAS

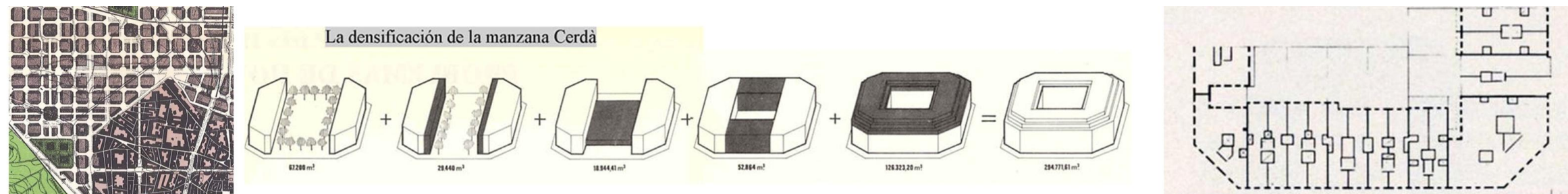
La casa Bloc, Serà, Subirana y Torres Clavé

La Casa Bloc es el primer conjunto residencial construido en España absolutamente adscrito al nuevo lenguaje racionalista, rompiendo con la típica concepción de islas de casas pero manteniendo las ventajas de los hofs vieneses. Destaca el carácter experimental del bloque en el extrarradio barcelonés del momento, se subraya no sólo en la organización interna de las viviendas sino y sobre todo en su propia relación y en la forma de ocupar el solar. Esta obra se proyectaba asumiendo las nuevas tecnologías de la época (estructura de acero laminado para aligerar la obra, elementos seriados), y siguiendo los postulados del IV Congreso del CIRPAC (1933). Serà y sus compañeros construyeron una arquitectura económica, de buenas condiciones y que provoca unos inquilinos felices con sus hogares. Los vecinos viven en gran armonía, lo cual es obvio debido a los lugares comunes que han de compartir, los pasillos que han de recorrer para dirigirse a las escaleras o ascensores demuestran este aspecto, los vecinos cuelgan la ropa, tienen multitud de plantas, conversan en las terrazas o en el parque, etc



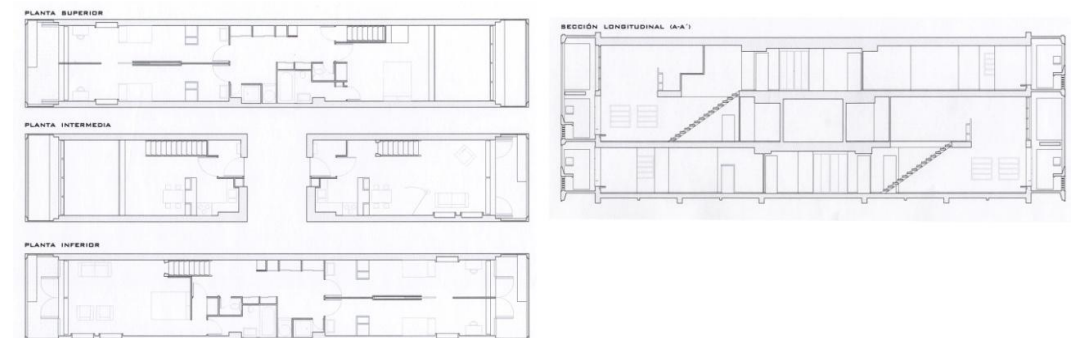
El ensanche de Barcelona, Cerdà

En la modernización de Barcelona, los temas de la discusión se centraban, sobre todo, en la localización de las industrias y del hábitat obrero y en el control de la dinámica de crecimiento. La propuesta de Ildefonso Cerdà que, en el anteproyecto de 1855, entendía el Ensanche como un conjunto interclasista y consideraba la cuestión de la vivienda obrera como una de las grandes necesidades de la época. Este proyecto consistía en la definición, metódica y sistemática, de cómo tenían que ser las manzanas, las calles y las casas de la ciudad higienista del futuro. El Ensanche de Cerdà es un trazado urbanístico dispuesto en cuadrícula casi regular al estilo de las urbanizaciones de la ilustración. Su gran virtud era la de combinar en cada manzana de casas bloques de viviendas con zonas verdes, y adoptar disposiciones distintas con dichos bloques, dentro de unos módulos, que convertían la monotonía viaria de la cuadrícula en un juego de volúmenes variado y atractivo.



Unidad de habitación, Le Corbusier

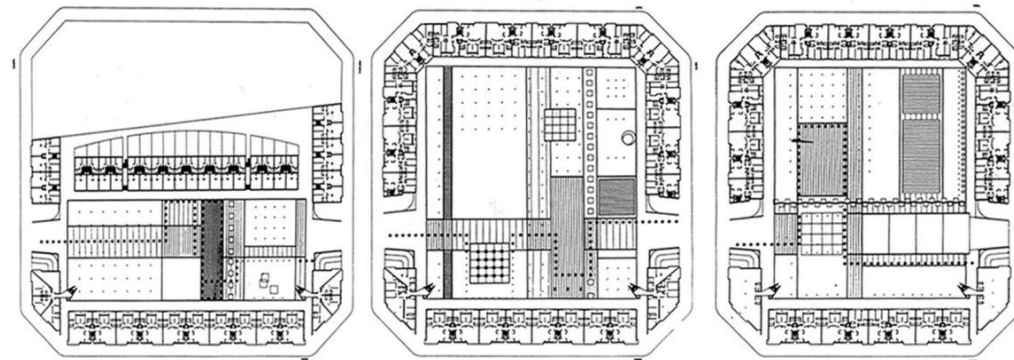
El proyecto fue la primera oportunidad para Le Corbusier de poner en práctica las teorías de proporción a escala que irían a dar origen al Modulor. Al mismo tiempo constituía una visión innovadora de integración de un sistema de distribución de bienes y servicios autónomos que servirían de soporte a la unidad habitacional, dando respuesta a las necesidades de sus residentes y garantizando una autonomía de funcionamiento en relación al exterior. Esta naturaleza autosuficiente pretendida era la expresión de una preocupación que comenzaba a surgir, en sus análisis de los fenómenos urbanos de distribución y circulación que empezaban a repercutir en la sociedad moderna. Con este sistema de viviendas colectivas, se opone a la desurbanización. Abogó por rascacielos como unidades de arquitectura urbana integradas. Si pudieran ajustarse con exactitud todos los servicios de la comunidad, se cumpliría a la vez el sueño de la ciudad-jardín, ya que a los pies de cada rascacielos quedaría el suficiente espacio para una amplia zona verde.



REFERENCIAS CONTEMPORÁNEAS

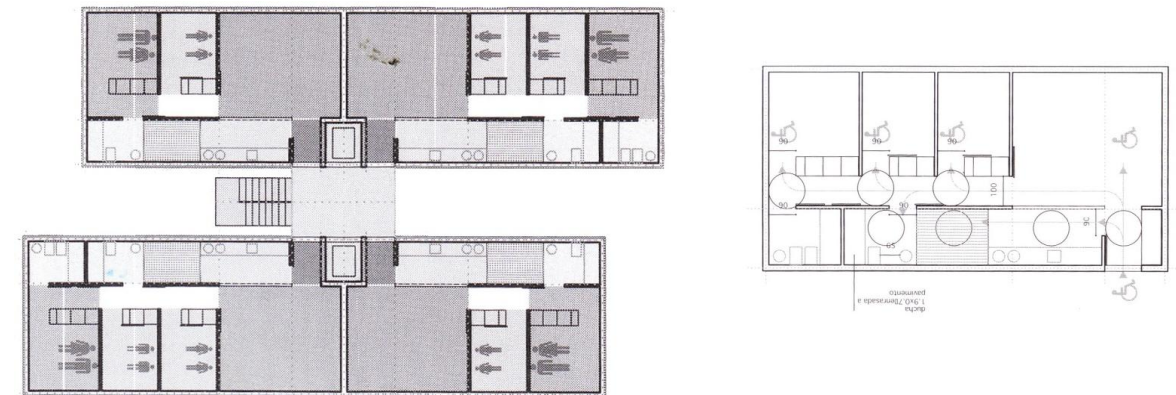
3 manzanas en la villa Olímpica

El conjunto se ubica en un área de grandes transformaciones respondiendo el proyecto a las diversas solicitudes del entorno. Además, el proyecto, residencias para deportistas, debían luego convertirse en viviendas, es por ello que conservan cierta semejanza con en las relaciones entre los residentes que hacen del espacio un espacio común un lugar de reunión. En el costado Norte, un edificio de gran dimensión de trazado orgánico, en el que se refuerza la linealidad y horizontalidad, va adaptándose al desnivel del terreno y ofreciéndose como elemento de cierre del conjunto desde una visión lejana. Cerrando los laterales de las plazas se proyectan dos conjuntos lineales de doble bloque, de diferente sección y crujía, para adaptarse a la demanda tipológica. Un pequeño bloque lineal de baja altura va cosiendo los diferentes edificios, cerrando el ámbito de las plazas y sirviendo de zócalo y soporte a las dos torres aisladas.



Concurso para viviendas protegidas en la Torre, Lourdes García Sogo

El conjunto se estructura en tres torres que agrupan el conjunto de viviendas protegidas. Las plantas se organizan con un núcleo de comunicaciones (una escalera y 2 ascensores) que sirve simultáneamente a 4 viviendas por planta, mediante un pequeño zaguán. Las viviendas se organizan en tres bandas de manera que las zonas sirvientes/húmedas, incluyendo las zonas de almacenaje, quedan como fachada interior de las torres (banda 1) evitando así que la poca distancia entre viviendas pueda crear problemas de intimidad y crear una fachada muy cerrada. Mientras, las zonas servidas (comedor/estar y dormitorios) se agrupan en las fachadas exteriores (banda 2). Ambas bandas quedan divididas por una tercera zona que es el pasillo que a su vez sirve como vestidor al estar dispuestos en el exterior los armarios. Todos los espacios interiores de las viviendas están adaptados para poder desplazarse con facilidad con la silla de ruedas y cumplir la normativa que hay en la Comunidad Valenciana al respecto. Se diferencian dos tipologías diferente, para cuatro y seis personas que siguen el mismo planteamiento colocando los dormitorios en batería y generando un segundo cuarto de baño para cubrir las necesidades de una vivienda de esas características.



Concurso para edificación del plan parcial de Mas del Rosari, Héctor Martín Escrivá

La implantación de la propuesta, entendida como apropiación del territorio, se plantea desde la superposición de una trama ordenadores a la forma y topografía de la parcela. Dicha trama es capaz de generar y ordenar tanto los espacios privados de las células individuales, viviendas, como los de relación comunitaria. El edificio en altura está formado por bandas públicas y privadas alternas permitiendo una clara lectura de su configuración. El método compositivo en bandas se utiliza así en todos los niveles de proyecto de la ordenación. Las plantas se organizan con un núcleo de comunicaciones (2 escaleras y 3 ascensores) que sirve a cinco viviendas por planta. Los cerramientos modulares, prefabricados, las particiones de cartón-yeso y los pavimentos continuos son los principales acabados comunes a ambas promociones.



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA: la materialización del edificio

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA: la materialización del edificio

EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se realizarán trabajos para la limpieza y explanación del solar, dejándolo apto para el replanteo y la construcción con especial cuidado de los árboles existentes. En la parcela no hay grandes desniveles, por lo que no son necesarios desmontes ni terraplenes, solo se llevará a cabo una homogeneización de la superficie. Se realizará la excava

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras y la conservación de la humedad natural del terreno.

Se señala la necesidad de realizar un control minucioso en la determinación de las cotas de excavación para el caso de cimentaciones y de las pendientes que deben tomar las distintas instalaciones. Respecto de los rellenos, se cumplirá lo establecido en el apartado "Rellenos" de Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) del MOPU.

Se tendrán en consideración las especificaciones del estudio geotécnico a la hora de recuperar los terrenos excavados y las condiciones para su adecuada extensión y posterior compactación recuperando las condiciones naturales del mismo. En caso de que los mismos carezcan de las propiedades adecuadas se solicitará un estudio de cuáles deben ser las características idóneas de un terreno de aporte.

Los encachados de zahorras se emplearán como base de soleras de pavimentos y calzadas.

Para el transporte de tierras se establecerán los medios más adecuados y se medirán y valorarán con los criterios establecidos considerando un incremento por esponjamiento del orden del 20 al 30% según el tipo de terreno.

PREVISIÓN DE RED DE SANEAMIENTO

La red horizontal es la que recoge el agua de las diferentes bajantes, tanto de residuales como de pluviales, y la conduce hasta las acometidas de la red general. En el proyecto se ha considerado un sistema separativo de aguas fecales y pluviales, a pesar de que en la actual red municipal no existe dicha separación se dejará la instalación de esta manera con vista a una mejora de la red.

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 mecánicas, tubo de hormigón centrifugado, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la propia excavación. Las tierras sobrantes se limpiarán y se transportarán a pie de carga.

Se realizará una arqueta de registro, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de medio pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HA-20, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y con tapa de hormigón armado prefabricada.

La red de evacuación se realiza con bajantes de PVC sanitario de distintos diámetros y discurrirán con una pendiente del 1'5% que, dado las profundidades a las que se encuentra la red general de saneamiento, se estima suficiente. En los bloques de viviendas, las bajantes tanto pluviales como residuales, éstas discurren entre los tabiques técnicos contruidos con cartón yeso y que agrupan todas las instalaciones verticales. Al llegar a la solera, la bajante volcará las aguas en la arqueta sifónica y el colector canalizará las aguas hasta llegar a la red pública.

Se realizará una acometida a la red de alcantarillado municipal, hacia la calle de acceso a través de la solera, por debajo del edificio proyectado. Estas acometidas se realizan a pozos de la red municipal de alcantarillado. Se realizarán con tuberías de PVC de 350mm de diámetro, de acuerdo con la normativa municipal.

En las zonas exteriores, para evacuación de pluviales, se disponen de canaletas corridas prefabricadas de la empresa GLS con rejillas formadas por un entramado galvanizado situadas en todo su perímetro.

Se establece un sistema razonado de registros de acuerdo con la longitud de los recorridos de la red y los cambios de dirección y de nivel, que garantice la adecuada evacuación de las aguas.

Las conducciones serán de PVC de saneamiento, clase C, con unión encolada para diámetros inferiores a 200mm y elástica para diámetros superiores a 250mm, según norma UNE 53114, enterrados en zanja con el criterio establecido en la norma UNE 53331, con diámetros adecuados.

Para poder ejecutar la red horizontal propuesta con tubería enterrada bajo las soleras, es preciso que se prevea el trazado de dicha conducción antes de realizar los trabajos de levantamiento de estructura.

Se dejarán previstas las arquetas a pie de bajante necesarias, y un tubo para la posterior conexión de tuberías cuando la estructura del edificio ya esté ejecutada.

Los desagües de los aparatos sanitarios dispondrán de sifón individual conectado con la tubería de descarga.

Siempre que la conducción deba atravesar un forjado, se dispondrá un pasamuros evitando que la tubería entre en contacto directo con elementos de albañilería o estructurales. El pasamuros realizará con dos medias cañas de tubería de PVC de un diámetro interior mayor que el diámetro nominal del tubo. Se rellenará completamente el espacio existente entre el pasatubos y la tubería con material ignífugo que impida la ventilación de un posible fuego que se pueda producir en el edificio.

Cuando los colectores y bajantes discurran por espacios destinados al descanso (dormitorios) irán aislados acústicamente siguiendo los criterios fijados en la CTE-HR.

Las características de las zanjas enterradas por las que discurran tuberías se ajustarán a las condiciones de zanja estrecha y apoyo tipo A según la norma UNE 53331 con las siguientes dimensiones:

Ancho de la zanja: 2 veces el diámetro nominal del tubo

Altura de la cama: 10cm medidos desde la generatriz inferior del tubo

Altura de relleno seleccionado: 30cm por encima de la generatriz superior del tubo hasta la cota de rasante de la zanja.

La zanja se construirá sobre solera de hormigón de limpieza.

Los materiales a emplear para el relleno de la zanja son: arena de 0 a 5mm desde la solera de la zanja hasta la generatriz superior del tubo, relleno seleccionado hasta 30cm por encima de la generatriz del tubo y relleno con material propio de la excavación desde 30cm por encima de la generatriz del tubo hasta la cota de rasante.

LA MATERIALIZACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

1. LA CIMENTACIÓN

Para la elección de la cimentación se deben tener en cuenta por una parte las características del terreno, profundidad de implantación (sin sótanos), el nivel freático, los cambios de cota (terreno prácticamente llano) la capacidad portante del subsuelo y finalmente su deformabilidad. Por otra parte hay que considerar el tipo de edificación, aislada ya que se separa del edificio existente, por lo que no existen condicionantes debidos a su ubicación, pero sí por el edificio existente, por lo que se aconseja una cimentación lo menos intrusiva posible para minimizar los posibles efectos en la cimentación existente. Con todos estos condicionantes se opta por una cimentación directa superficial mediante losas de hormigón armado, según las especificaciones relativas a materiales y dimensiones detalladas en el correspondiente apartado de la memoria y planos.

Los parámetros determinantes han sido, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y la resistencia local y global del terreno, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas, determinadas por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SE-C de Cimientos, y la norma EHE de hormigón estructural.

2. EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS

Toda la estructura portante se proyecta de acero, con secciones doble T para la estructura horizontal (vigas, brochales y viguetas) y L para el perímetro y secciones H para la estructura vertical (pilares), de dimensiones según los cálculos adjuntos en la memoria constructiva.

Los bloques son independientes entre sí aunque tienen una organización interna semejante.

El sistema se organiza a partir de unos pórticos planos (3 pórticos en el bloque oeste y 2 pórticos en el bloque este) paralelos entre sí, orientados norte-sur y arriostrados transversalmente mediante un sistema de viguetas y zunchos que, junto con el apantallamiento mediante cruces de San Andrés en los núcleos de comunicaciones, les confieren la resistencia transversal.

Los forjados se proyectan de chapa colaborante anclada al sistema de vigas y viguetas mediante pernos metálicos por unión mecánica. Los forjados de piso se resuelven horizontales, sin cambios de nivel, no presentando huecos ni cualquier otra característica que deba satisfacer alguna exigencia de diseño arquitectónico. Los forjados presentan la misma geometría en cada planta. Los forjados de cubierta se proyectan planos y se resuelven constructivamente como tales.

Los parámetros que determinan las previsiones técnicas del sistema estructural han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra, determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura, la norma EHE de Hormigón Estructural.

3. EL SISTEMA ESTRUCTURAL DEL CENTRO SOCIAL

La estructura portante del centro social tiene un diseño similar a la de las viviendas pero con luces mayores. La estructura se organiza en pórticos planos paralelos entre sí en dirección paralela a los pórticos de vivienda. La estructura horizontal se resuelve mediante losas alveolares prefabricadas de canto 30 y capa de compresión de 5cm apoyadas sobre perfiles metálicos de ala paralela tipo IPE

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES

	Losa	Hormigón: HA-25 / B / 40 / IIa
CIMENTACIÓN	Barras corrugadas	B - 400S
	Recubrimiento	50mm y 70mm en contacto con el terreno
VIVIENDAS	ESTRUCTURA PORTANTE	
	Pilares metálicos	HEB 180 de acero S 275
	Vigas	IPE 300 de acero S 275
	Zunchos	IPE 270 de acero S 275
	Brochales	IPE 270 de acero S 275
	Perímetro	Perfil en L de alas 20-40
ESTRUCTURA HORIZONTAL	Chapa grecada	MT - 60 e = 1.0mm
	Hormigón	HA-30 / B / 20 / IIb
	Barras corrugadas	B - 400S
	Recubrimiento	50mm
CENTRO SOCIAL	ESTRUCTURA PORTANTE	
	Pilares metálicos	HEB 300 de acero S 275
	Vigas	IPE 400 de acero S 275
	Losas aligeradas de hormigón	HP/40/B/12/I
	Acero armadura	B - 500 S
ESTRUCTURA HORIZONTAL	Capa de compresión hormigón	HA-30 / B / 20 / IIb
	Barras corrugadas	B - 400S
	Recubrimiento	50mm

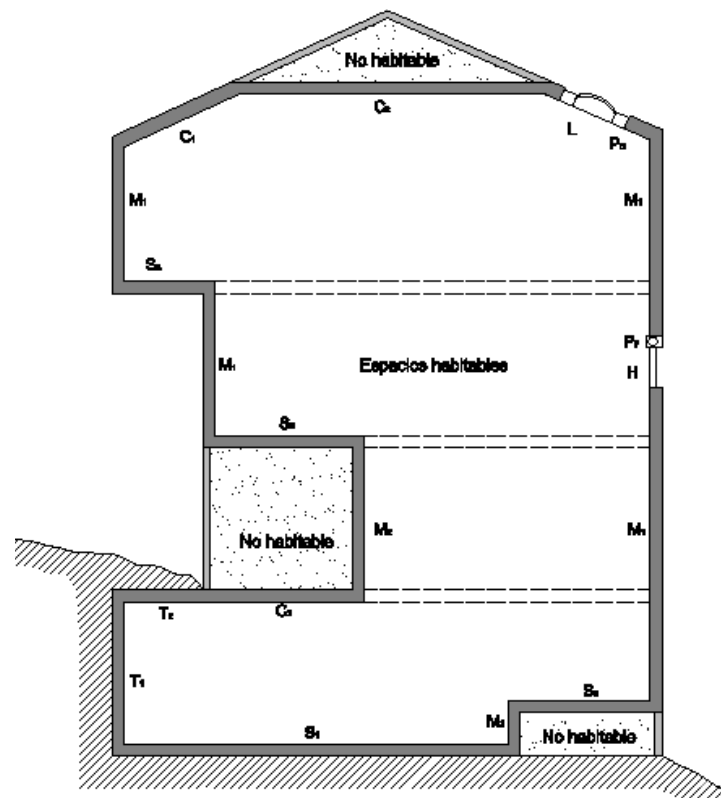
EL SISTEMA ENVOLVENTE

Según el CTE, DB-HE se definen dos tipos de envolventes arquitectónicas:

1. Envolvente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.

2. Envolvente térmica: Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior

Así según esta clasificación se diferencian:



Cubiertas:

Cubiertas en contacto con el exterior: C1 Cubiertas

en contacto con espacios no habitables: C2

Lucernarios: L

Fachadas:

Muro en contacto con el aire: M1

Muros en contacto con espacios no habitables: M2

Huecos: H

Suelos:

Suelos apoyados sobre el terreno: S1

Suelos en contacto con espacios no habitables: S2

Suelos en contacto con el exterior: S3

Cerramientos en contacto con el terreno:

Muros en contacto con el terreno: T1

Cubiertas enterradas: T2

Suelos a una profundidad mayor de 0.5m: T3

Tras la comprobación del cumplimiento de la normativa en lo referente a ahorro energético, los parámetros estéticos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los acabados han sido los criterios de confort y durabilidad, así como las condiciones de seguridad de utilización determinadas por el documento básico DB-SU-1 (Seguridad frente al riesgo de caídas).

Los diferentes paramentos que componen y materializan el proyecto los clasificamos según el DB-HE:

Cubiertas tipo C1:

1. Cubierta invertida no transitable situada sobre el último forjado de los bloques de viviendas compuesta por (del exterior hacia el interior):

Capa de grava para cubierta con tamaño entre 16 y 32mm extendida con un espesor mínimo de 5cm

Placas machihembradas de aislamiento térmico de poliestireno tipo Hasipor con un espesor de 5cm

Lámina asfáltica como impermeabilizante

Hormigón de pendiente

Perímetro rematado con un perfil metálico en L como remate perimetral

La recogida de aguas se realizará mediante sumideros colocados según los planos adjuntos de instalaciones de recogida de aguas. Los sumideros serán de polipropileno, estabilizado contra rayos UVA con capacidad de evacuación según DIN EN 1253 y cesto protector contra grava y hojarasca de polipropileno, estabilizado contra rayos UVA

2. Cubierta invertida transitable situada sobre el último forjado del centro social compuesta por (del exterior hacia el interior):

Baldosa filtrante machihembrada compuesta por aislamiento térmico de 5cm de poliestireno tipo Hasipor y acabado pisable antideslizante como cara superior recibida sobre lecho de cemento

Lámina asfáltica como impermeabilizante

Hormigón de pendiente

Perímetro rematado con un perfil metálico en L

La recogida de aguas se realizará mediante sumideros colocados según los planos adjuntos de instalaciones de recogida de aguas ocultos debajo de las baldosas filtrantes. Los sumideros serán de polipropileno, estabilizado contra rayos UVA con capacidad de evacuación según DIN EN 1253 y rejilla plana de polipropileno, altamente resistente a los golpes

Cubiertas tipo C2:

1. Cubierta sobre forjado en los pasillos exteriores de acceso a las viviendas compuesta por (del exterior hacia el interior):

Pavimento de gres antideslizante para exteriores de espesor 12mm con formato y color a elegir en obra

Hormigón de pendiente

Lámina asfáltica como impermeabilizante

La recogida de aguas se realizará mediante piezas cerámicas especiales colocadas a lo largo del borde exterior de los pasillos con caldereta sifónica de salida vertical de PVC con aditivos a base de bióxido de titanio

Falso techo registrable de placas de aluminio anodizado color blanco mate tipo V-20 de 200x2500mm autoportantes apoyadas sobre perfil perimetral de aluminio anclado mecánicamente en el perímetro

Muros tipo M1:

1. Fachada de las viviendas en el pasillo exterior y terrazas compuesta por (del exterior hacia el interior):

Placa Aquapanel Outdoor de Knauf con mortero y malla superficial y pintura para exteriores a elegir

Aislamiento térmico de lana de roca de espesor 10cm

Cámara de aire estanca

Aislante térmico de lana de roca de espesor 5cm

Panel de cartón yeso tipo A+AL de Knauf (compuesto por dos láminas de cartón yeso y una lámina de aluminio como barrera cortavapor en la otra)

Estructura de sujeción anclada al forjado base y techo con perfil metálico en C como perímetro en la base y la cabeza del muro y alma también de perfil metálico en C cada 60cm a lo largo del muro para anclaje y estabilidad de los paneles de cartón yeso. Además para evitar ruidos y vibraciones indeseadas se colocará una cinta de elastómero bajo el carril inferior y sobre el superior.

2. Fachada ciega de los bloques de viviendas expuestas a norte y sur (del exterior hacia el interior)

Panel de Trespa Meteon (resinas termoendurecidas) a una cara con colores, formatos y composición especificados según planos de fachada

Fijación oculta con perfilera de aluminio según la autorización Z-33.2-456

Subestructura metálica anclada al forjado para sustentación de la fachada

Placa Aquapanel Outdoor de Knauf con mortero y malla superficial y pintura plástica lisa, lavable a dos manos

Aislamiento térmico de lana de roca de espesor 10cm

Cámara de aire estanca

Aislante térmico de lana de roca de espesor 5cm

Panel de cartón yeso tipo A+AL de Knauf (compuesto por dos láminas de cartón yeso y una lámina de aluminio como barrera cortavapor en el interior) con una capa de pintura plástica lisa, lavable a dos manos

3. Fachada de protección solar sobre el paramento sur del centro social compuesto por:

Lamas fijas horizontales (inclinación mínima del 1% hacia el exterior) de Trespa Meteon a dos caras con color especificado según planos de fachada con un ancho de 100mm, largo nominal de 1100mm un espesor de 10mm con extremos cortados y taladrados para permitir su correcta fijación

Montantes de acero anclados a la pasarela de mantenimiento cada 1.1m con pletinas metálicas en L soldadas y perforadas para el apoyo y atornillamiento mecánico de las lamas

Muros tipo M2:

1. Fachada exterior de los bloques de vivienda con composición según se detalla en los planos correspondientes para las fachadas este y oeste compuesta por (del exterior hacia el interior):

Panel de Trespa Meteon (resinas termoendurecidas) a una cara con colores, formatos y composición especificados según planos de fachada

Fijación oculta con perfilera de aluminio según la autorización Z-33.2-456

Subestructura metálica anclada al forjado para sustentación de la fachada

Panel de Trespa Meteon (resinas termoendurecidas) a una cara con colores, formatos y composición especificados según planos de fachada

Perfiles especiales de cerramiento en los laterales así como en las aristas superior e inferior que impidan el paso del agua al interior de los paneles

2. Barandilla de vidrio tipo Securit como fachada exterior según composición que se detalla en los planos correspondientes:

Vidrio butiral 8+6 sobre perfiles y pletinas de acero inoxidable AISI-316 tanto en la arista inferior como en las laterales. Se exigirá certificado del vidrio de seguridad, que garantice la resistencia al empuje (1kN) exigida en la normativa vigente

Pasamanos de acero inoxidable como remate

Carpinterías/huecos H:

1. Carpintería tipo según despiece en planos adjuntos de vivienda de aluminio lacada en color blanco, con perfilera reforzada con tubo de acero galvanizado y con rotura de puente térmico, homologadas y de clase 2 o superior (clasificación según la norma UNE EN 12207 (permeabilidad al aire) / UNE EN 12208 (estanqueidad al agua) / UNE EN 12210 (resistencia al viento), según despieces y aperturas indicados en el correspondiente plano.

El acristalamiento tipo será doble, de baja emisividad, con espesores 6+6 con cámara de aire

2. Acristalamiento de los bajos comerciales y el centro social será doble, de baja emisividad, con espesores 8+6 con lámina butiral entre ambos

En ambos casos se exigirá certificado del vidrio de seguridad, que garantice la resistencia al empuje de 100 kN según normativa vigente

3. Las puertas de acceso al centro social y a los comercios serán de vidrio Securit 6+8 con lámina butiral, de apertura deslizante de accionamiento motorizado.

4. Las puertas de acceso a las escaleras serán de vidrio Securit 6+8 montadas sobre carpintería de aluminio lacada en blanco con rotura de puente térmico, homologadas y que garantice la correcta estanqueidad al aire y al agua así como un correcto aislamiento acústico.

5. Las puertas de las viviendas serán en acabado metálico con núcleo de lana de roca y blindaje exterior e interior sellado perimetralmente con un perfil de aluminio y montado sobre un marco de acero. Los cerrojos serán dobles de acero para garantizar la seguridad de los usuarios.

Suelos tipo S1:

1. Pavimentación de locales comerciales así como los núcleos de escalera compuesta por (del exterior hacia el interior):

Pavimento cerámico de diferentes acabados según si es local comercial o núcleo de escaleras recibido con mortero

Solera de hormigón armado con mallazo de acero ME25x25 ø5-5 B500T de 15 cm. de canto

Capa de aislamiento térmico de 4 cm. de espesor de poliestireno extrusionado de alta densidad

Membrana impermeabilizante (4 kg/m²)

Losa de cimentación con hormigón de limpieza

MATERIALIZACIÓN DEL INTERIOR

En este apartado se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos interiores que no están sujetos a la normativa de ahorro energético (ya que separan estancias internas) pero sí a las normativas contra propagación de incendios así como la de protección frente al ruido. Además de estos requisitos se ha tenido en cuenta aquellos requisitos relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Los parámetros estéticos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los acabados han sido los criterios de confort y durabilidad,

De los elementos interiores, como todo el proyecto, se pueden diferenciar dos partes, la materialización de las viviendas y la del centro social.

LAS VIVIENDAS

Compartimentación interior

1. La compartimentación interior entre estancias que se consideran "secas"(aquellas que no son baños ni cocina) se realizará mediante (del exterior al interior):

Pintura plástica de acabado lisa, lavable a dos manos

Panel de cartón yeso rejuntado convenientemente de 1cm de espesor

Estructura metálica de secciones en C que se colocarán como marco en el perímetro de todo el tabique. Este marco se montará sobre una banda elástica para evitar vibraciones no deseadas. El sistema se completará con montantes verticales cada 60cm

Panel de cartón yeso rejuntado convenientemente de 1cm de espesor

Pintura plástica de acabado lisa, lavable a dos manos

Se reforzará convenientemente aquellos puntos que así lo requieran como puertas de paso. Para la colocación elementos colgados se reforzará la estructura con cartelas metálicas y piezas para tal uso

2. La compartimentación de estancias húmedas se realizará mediante (del exterior al interior):

Alicatado con baldosas de dimensiones y colores a elegir en obra fijado tomado con una capa de mortero de cola flexible. Ingleteado con perfiles de aluminio

Imprimación indoor y tratamiento de juntas con pegamento de juntas Aquaindoor PU

Panel Aquapanel Indoor de Knauf

Estructura metálica de secciones en C que se colocarán como marco en el perímetro de todo el tabique. Este marco se montará sobre una banda elástica para evitar vibraciones no deseadas. El sistema se completará con montantes verticales cada 60cm

Panel Aquapanel Indoor de Knauf

Imprimación indoor y tratamiento de juntas con pegamento de juntas Aquaindoor PU

Alicatado sobre mortero de cola flexible

En el caso de que sólo uno de las dos caras del tabique pertenezca a una estancia "húmeda" sólo esa cara se resolverá con esta solución constructiva y la otra se resolverá con un panel de cartón yeso sencillo como está descrito en el apartado anterior.

Se reforzará convenientemente aquellos puntos que así lo requieran como puertas de paso. Para la colocación elementos colgados como muebles de cocina, asiento de ducha para discapacitados, etc. se reforzará la estructura con cartelas metálicas y piezas para tal uso

3. La separación entre viviendas así como con los núcleos de comunicaciones y con el centro social se realizará con un tabique similar al explicado anteriormente (con paneles normales o Aquapanel según situación) pero se colocará dos paneles en cada cara del tabique para aumentar la absorción acústica y llegar al requisito requerido según el DB-HR.

4. La compartimentación móvil interior (en los dormitorios de las viviendas para jóvenes) entre estancias que se consideran "secas"(aquellas que no son baños) se realizará mediante tabiques móviles de paneles de aglomerado de 16mm de la marca "Anaunia" con espesor total de 84mm de espesor, estructura de aluminio, con aislante aislamiento acústico de 53dB Rw y montado sobre raíles en el techo. El acabado de los paneles será de revestimiento de madera.

5. Las puertas de paso se solucionarán con puertas tipo RS6 acústica de 69 mm de espesor compuesta de marco y hoja metálicos en chapa pulida de 1,2 mm de espesor, rellena de materiales fonoabsorbentes y MDF Provista de burlete perimetral y umbral inferior. El paso mínimo en cualquier caso será de 80cm en cumplimiento de la normativa de accesibilidad

6. Las puertas de paso de diferentes sectores de incendio se solucionarán con puertas de compuestas por dos tableros de fibras de madera, marco de abeto y alma llena de MDF montado con espesor de 40mm sobre un bastidor de abeto y acabado lacado en blanco. El paso mínimo en cualquier caso será de 80cm en cumplimiento de la normativa de accesibilidad

Pavimentación

1. Pavimentación general de vivienda en azulejo tipo gres porcelánico (con esmaltado diferente para cocina y baño) recibido sobre mortero y rejuntado (juntas mínimas de 2mm para evitar fisuras por movimientos y dilataciones)

2. Suelo laminado para dormitorios colocado sobre soporte amortiguante (FOAM) dejando juntas mínimas en todos los perímetros de 8mm para evitar deformaciones por movimientos o dilataciones

3. Pavimentación de escaleras y zonas comunes (rellano, huella, tabica y zanquín) estarán realizadas en piedra artificial antideslizante. La huella tendrá 3 cm. de grosor.

4. Pavimentos exteriores de pasillos de comunicación y terrazas de gres porcelánico antideslizante recibido sobre mortero y rejuntado con piezas especiales en los laterales exteriores para recogida y evacuación de aguas.

Techo

1. Falso techo general de la vivienda no registrable de placa de yeso laminada sobre perfiles metálicos suspendidos y anclado mecánicamente al forjado. Las luminarias estarán empotradas mediante taladro de las piezas. Acabado con pintura plástica lisa, lavable, a dos manos.

2. Falso techo registrable en baños de placas acústicas de yeso laminadas de 600x600x12.5mm con sujeción oculta sobre perfiles metálicos suspendidos y anclados mecánicamente al forjado. Las luminarias estarán empotradas mediante taladro de las piezas. Acabado con pintura plástica lisa, lavable, a dos manos.

3. Falso techo registrable exterior de lamas de aluminio tipo V-20 de 200mm de anchura autoportante hasta los 250mm y lacadas en blanco montadas sobre perfilera en L perimetral oculta.

EL CENTRO SOCIAL

Compartimentación interior

1. La compartimentación fija interior (en el centro de salud y en el gimnasio) entre estancias que se consideran "secas"(aquellas que no son baños) se realizará mediante (del exterior al interior):

Pintura plástica de acabado lisa, lavable a dos manos

Panel de cartón yeso rejuntado convenientemente de 1cm de espesor

Estructura metálica de secciones en C que se colocarán como marco en el perímetro de todo el tabique. Este marco se montará sobre una banda elástica para evitar vibraciones no deseadas. El sistema se completará con montantes verticales cada 60cm

Panel de cartón yeso rejuntado convenientemente de 1cm de espesor

Pintura plástica de acabado lisa, lavable a dos manos

2. La compartimentación móvil interior (en el centro cultural y la biblioteca) entre estancias que se consideran "secas"(aquellas que no son baños) se realizará mediante tabiques móviles de paneles de aglomerado de 16mm de la marca "Anauia" con espesor total de 84mm de espesor, estructura de aluminio, con aislante aislamiento acústico de 53dB Rw y montado sobre raíles en el techo. El acabado de los paneles será, según disposición, de revestimiento de madera (en general paneles perpendiculares a la fachada) o de vidrio (paneles paralelos a la fachada).

3. La compartimentación de estancias húmedas se realizará mediante (del exterior al interior):

Alicatado con baldosas de dimensiones y colores a elegir en obra fijado tomado con una capa de mortero de cola flexible. Ingleteado con perfiles de aluminio

Imprimación indoor y tratamiento de juntas con pegamento de juntas Aquaindoor PU

Panel Aquapanel Indoor de Knauf

Estructura metálica de secciones en C que se colocarán como marco en el perímetro de todo el tabique. Este marco se montará sobre una banda elástica para evitar vibraciones no deseadas. El sistema se completará con montantes verticales cada 60cm

Panel Aquapanel Indoor de Knauf

Imprimación indoor y tratamiento de juntas con pegamento de juntas Aquaindoor PU

Alicatado sobre mortero de cola flexible

En el caso de que sólo uno de las dos caras del tabique pertenezca a una estancia "húmeda" sólo esa cara se resolverá con esta solución constructiva y la otra se resolverá con un panel de cartón yeso sencillo como está descrito en el apartado anterior.

Se reforzará convenientemente aquellos puntos que así lo requieran como puertas de paso

4. Las puertas de paso se solucionarán con puertas tipo RS6 acústica de 69 mm de espesor compuesta de marco y hoja metálica en chapa pulida de 1,2 mm de espesor, rellena de materiales fonoabsorbentes y MDF. Provista de burlete perimetral y umbral inferior. El paso mínimo en cualquier caso será de 80cm en cumplimiento de la normativa de accesibilidad

Pavimentación:

1. La pavimentación general del centro social se resolverá mediante un pavimento técnico de 600x600mm y un espesor de 40mm formado por una base de aluminio, núcleo de aglomerado de madera de alta densidad y acabado superior de pétreo artificial montado sobre plot de acero regulable, nivelado y anclado mecánicamente al forjado

2. La pavimentación de la escalera (huella, tabica) estarán realizadas en piedra artificial antideslizante montada sobre estructura de perfiles metálicos autoportantes. La huella tendrá 3 cm. de grosor

Techo

1. Falso techo registrable en de placas acústicas de yeso laminadas de 600x600x12.5mm con sujeción oculta sobre perfiles metálicos suspendidos y anclados mecánicamente al forjado. Las luminarias estarán empotradas mediante taladro de las piezas. Acabado con pintura plástica lisa, lavable, a dos manos.

2. Falso techo registrable exterior de lamas de aluminio tipo V-20 de 200mm de anchura autoportante hasta los 250mm y lacadas en blanco montadas sobre perfilera en L perimetral oculta.

La caja de ascensor

Tabique de cartón yeso especial para cajas de ascensor tipo pladur CH compuesto por estructura reforzada capaz de soportar alturas de hasta 7m y que cumple el DB-SI.

Mobiliario

Baños:

1. Aparatos: Porcelana vitrificada color blanco, calidad gama media de Roca o equivalente, duchas de chapa esmaltada color blanco.

2. Grifería: Cromada, gama media, con dispositivo monomando y aireador rompechorros. Sifones individuales de PVC de cierre automático. Duchas de rociador fijo y flexo-retráctil.

3. Encimera: Resinas de cuarzo en color a elegir en obra, de 2 cm. de grosor en baños, pulido y aristado, incluso formación de hueco para encastrar lavabos

Cocinas

· Encimera: Resinas de cuarzo en color a elegir en obra, de 2 cm. de grosor en baños, pulido y aristado, incluso formación de hueco para encastrar fregadero.

· Aparatos: Fregaderos y lavaderos de acero inoxidable, calidad gama media de Roca o equivalente.

· Grifería: Cromada, gama media con dispositivo monomando y aireador rompechorros. Sifones individuales de PVC de cierre con tapón y cadenilla.

MATERIALIZACIÓN DE LA PLAZA

PAVIMENTOS

Pavimento general exterior

El pavimento general del conjunto será el modelo Stonker antislip quartzite grey rectificado de la casa Porcelanosa. Para las bandas oscuras (cuando no exista imbornal), así como para el perímetro, se usará el mismo pavimento con un tono más oscuro.

Pavimento zonas relax

Bandas de hormigón blanco prefabricadas de 0.6x1m combinadas con bandas de gramíneas. Cuando sea necesario el corte de las piezas éste se realizará en taller.

Pavimento zonas de paso

Adoquín de textura lisa de 50x20cm de la marca Roda modelo Holanda de colores tabaco y amarillo con juntas de arena sobre subbase de grava y cama de arena.

Pavimento aparcabici

Adoquín de textura lisa de 50x20cm de la marca Roda modelo Holanda de colores tabaco con juntas de arena sobre subbase de grava y cama de arena.

Pavimento merendero

Pavimento de hormigón impreso con pendiente adecuada para la correcta evacuación de aguas y relieve para evitar deslizamiento.

MOBILIARIO

Bancos

Modelo Sócrates bloques macizos del mismo hormigón de dimensiones 2.5x0.6x0.5m con acabado pulido e hidrofugado apoyado sobre el hormigón de las bandas del pavimento de las zonas de relax y sin anclaje mecánico.

Aparcabicicletas

Aparcabicicletas de tubo de acero galvanizado y cabeza de fundición de aluminio fijada sobre bases con varillas.

Mesas del merendero

Mesas de madera de pino tratada para exteriores anclada al pavimento de hormigón impreso.

Iluminación

Farola de la marca "Fundición Ros" modelo BCNX DRA-30016 P con una altura de 6.5m compuesta por base de fundición de hierro nodular cilíndrica, fuste de tugo de acero inoxidable, puerta de registro con bastidor para fijación de caja de protección/derivación y puesta a tierra y luminaria BADILA LRA-7500 dispuestas según plano

adjunto con una distancia no mayor a 25m para garantizar una iluminancia media de 10-15 lux con uniformidad media de 0.35-0.40.

OTROS ELEMENTOS

Evacuación de aguas

La evacuación de aguas pluviales se resuelve mediante canaletas corridas situadas en todo su perímetro y aprovechando el propio despiece de la pavimentación del jardín. Para tal efecto se usan canaletas prefabricadas de la empresa GLS con rejillas formadas por un entramado galvanizado. Disposición en bandas según plano adjunto.

JARDINERÍA

Arbolado existente

El arbolado existente se conserva y se realizará un estudio pormenorizado para programar su mantenimiento: poda, riego, uso de fertilizantes y todo aquello que sea necesario para mantenerlos en un estado vigoroso.

Vegetación baja

La vegetación baja estará agrupada en las zonas correspondientes según planos adjuntos y estarán conformadas por margaritas amarillas y adelfas de manera alterna. Se han elegido estas dos especies porque tienen ciclos de floración alternos; la margarita flora en invierno y reposa en verano y la adelfa al inverso. Además son plantas resistentes y no necesitan más que un mantenimiento básico

Margarita amarilla

Nombre científico o latino: Euryops pectinatus

Familia: Asteraceae.

Origen: Sudáfrica.

Mata leñosa redondeada de hasta 1,5 m de altura, de atractivo follaje grisáceo y bella floración invernal.

Su reposo vegetativo ocurre en verano con flores amarillo dorado durante casi todo el año, excepto en verano.

Se usa en jardines mediterráneos

Aconsejable exponerla a pleno sol y resiste hasta -8°C.

Soporta largos periodos de sequedad, pero es aconsejable suministrarle agua de vez en cuando.

Adelfa

Nombre científico o latino: Nerium oleander

Familia: Apocynaceae.

Origen: cuenca del Mediterráneo.

Arbusto perennifolio, uno de los más bellos de la región mediterránea, de hasta 6 m de altura de crecimiento rápido con hojas lanceoladas y enteras, muy coriáceas, de 6-12 cm, verde grisáceas y flores de 3-4 cm de diámetro, generalmente de color rosa aunque también blancas, rojas y amarillas.

Florece en primavera y continúa la floración hasta la llegada del otoño.

Fruto de 8-16cm de color pardorrojizo, con las semillas provistas de un penacho de pelos.

Luz: a pleno sol.

Tolera heladas, pero no fuertes.

Resiste el calor, el viento y la cal y la sal del suelo, es resistente a la sequía.

- Riego cada 4-5 días en verano, cada 10-15 días en invierno.

Riego

Consiste en aportar el agua de manera localizada justo al pie de cada planta. Se encargan de ello los goteros.

El riego por goteo tiene como siguientes ventajas el ahorra agua y el mantenimiento del nivel de humedad en el suelo constante, sin encharcamiento. Además con el riego por goteo se puede aplicar fertilizantes disueltos y productos fitosanitarios directamente a la zona radicular de las plantas.

El inconveniente más típico es que los emisores se atascan fácilmente, especialmente por la cal del agua por lo que al inicio de la instalación se colocará un filtro para reducir este riesgo y minimizar el mantenimiento.

Partes de la instalación

Programador de riego

El programador de riego es la parte más importante del sistema. Su función es muy similar a la de un reloj temporizador pero en lugar de regular el paso de luz regula el paso de agua en función del programa de riego seleccionado. Para nuestra instalación vamos a decantarnos por un modelo que funciona con pilas, que aunque son algo más caros nunca se quedan sin batería, y son de fácil manejo.

Electroválvulas

Las electroválvulas sirven para abrir y cerrar secciones o sectores del cultivo según ordene el programador. Es común que para ahorrar dinero y simplificar el montaje sólo se instale una "fase" de riego para todas las plantas. Por desgracia no todas las variedades tienen las mismas necesidades hídricas, y no podemos regarlas a todas con la misma dosis. Las electroválvulas permiten hacer diferentes riegos por zonas o "sectores", para dar a cada planta el agua justa que necesita. Esto nos permite programar un riego diferente para cada zona del jardín, en función de las especies vegetales y la estación en la que nos encontremos.

Goteros

Son los encargados de aplicar el agua a las plantas. Las dos características principales que deben reunir todos los goteros son: regular el caudal adecuado de agua, y tener un orificio de salida de un tamaño apropiado que evite posibles obstrucciones. Entre los diferentes modelos de goteros que existen en el mercado los más adecuados para nuestra instalación son los goteros autocompensantes. Estos goteros tienen la virtud de aportar la misma cantidad de agua en cada gotero. Los más habituales son los de 2l/h y los de 4l/h de caudal. Además cuestan prácticamente lo mismo que un gotero normal, pero ayudan a que la presión sea igual a lo largo de todo el circuito y además sabemos el caudal aproximado de agua que vierte cada uno.

Tubos de distribución y microtubos

La red de tubos y microtubos con sus distintos diámetros, reductores y accesorios forman la verdadera estructura del sistema de riego por goteo. Estos tubos están fabricados en PVC y suelen ser muy duraderos.

Reductores de Presión

Por regla general los riegos por goteo necesitan muy poca presión de agua para funcionar. Los reductores de presión cumplen la importante función de reducir la elevada presión que sale del grifo evitando así que alguna de las conexiones del sistema se suelte y el agua saga a borbotones.

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

En el presente edificio se ha tenido en cuenta las suficientes medidas de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del mismo y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Además se prevé la protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no pone en peligro la salud de las personas y les permite realizar satisfactoriamente sus actividades. También se ha considerado el ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consigue un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

Además de los requisitos enunciados, todo el proceso de la edificación (fabricación, construcción conservación y mantenimiento) deberá tender a una reducción de los impactos ambientales producidos por el edificio, atendiendo a los siguientes principios relativos a la protección medioambiental y al desarrollo sostenible.

Para ello se deberá tener en cuenta la optimización en la utilización de los recursos disponibles, mediante una adecuada reutilización, reciclaje y uso eficiente de los mismos, así como el empleo de recursos renovables.

En este mismo sentido, será importante considerar la conservación del medio ambiente, mediante un adecuado uso del terreno, la gestión de los residuos generados y la prevención de emisiones y contaminación.

Por último el proyecto considera la obtención y el mantenimiento de ambientes saludables en el interior del edificio, mediante la prevención de las emisiones nocivas y la contaminación del aire, así como una adecuada ventilación.

ANTI - INTRUSIÓN

Los edificios disponen de un sistema comercial convencional de televigilancia y alarma, conectada a empresa de seguridad, para controlar los accesos a la misma. Se desarrollará en proyecto específico ajeno e independiente a este documento.

ELECTRICIDAD

Toma de tierra

Se atarán los hierros de cimentación con cable de cobre de sección mínima de 35 mm² en varios puntos y piquetas enterradas de cobre para garantizar la correcta puesta a tierra, según reglamentos e instrucciones técnicas vigentes.

Pararrayos

No se proyecta, según se justifica en el apartado de esta memoria, de instalaciones eléctricas de protección frente a descargas atmosféricas.

Instalación

Grado de electrificación elevado de las viviendas. Instalación empotrada bajo tubo protector de plástico y mecanismos para empotrar, almacenes y recintos de instalaciones, que será instalación de superficie, todo según

esquema electro-funcional grafiado en planos. La instalación contará con grupo electrógeno de arranque automático en caso de fallo de suministro. Proporcionará fuerza al circuito de alarma y seguridad, emergencias, domótica, ascensores y cerramientos motorizados.

Se pondrá especial interés en la instalación de puntos de luz y tomas de corriente en cocina y aseos, a fin de garantizar el estricto cumplimiento de los volúmenes de prohibición y espacios de protección reflejados en la normativa vigente, y procurar la adecuada instalación del espejo sobre el lavabo.

La instalación deberá realizarse en su totalidad por Instalador autorizado, teniéndose en cuenta todos los Reglamentos, Normas Básicas y demás disposiciones legales vigentes.

La acometida se realizará según Proyecto e indicaciones que estime la empresa Suministradora, a fin de garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Alumbrado

Se instalarán las luminarias que establezca el diseño dentro de la decoración general que se indica en el apartado de instalaciones de luminotecnica.

Recintos de instalaciones y almacenes

En cada recinto, así como en los accesos a los mismos, se instalarán luminarias incandescentes estancas que garanticen una iluminación mínima de 40 lux.

Ascensores:

VIVIENDAS: ascensor Otis 2000 E

Tipo: eléctrico.

Capacidad: 450kg (6 personas)

Velocidad: 1 m/s

Situación del cuarto de máquinas: encima del hueco

Paradas: 6 o 4

Plantas servidas: 6

Recorrido: aprox 25m Dimensiones hueco (mm) : 1580 Ancho 1850 Fondo.

Dimensiones cabina (mm) : 1260 Ancho 1320 Fondo.

Máquina: Otis versión VAT de tracción vertical por adherencia. Motor de C.A.

Cabina: Modelo "Optima" Con panel de mando en columna convexa, de suelo a techo, acabada en acero inoxidable y de la que emana la luz de la cabina. Pantalla informativa de cristal líquido. Paredes en acero inoxidable, techo plano en "otiskin" blanco. Módulo de espejo ocupando medio espejo en pared del fondo. Pulsadores de microrrecorrido, cóncavos, enmarcados en placas acabadas en cromo con numeración arábica y en sistema Braille. Pasamanos tubular. Rodapié de PVC color gris. Suelo de goma marmolizada. Puerta de cabina y frentes en acero inoxidable.

Puertas de piso: Automáticas de apertura telescópica de 1000mm de paso por 2000 mm de alto. Acabado en acero inoxidable. Homologadas "Parallamas" 30 minutos.

CENTRO SOCIAL:

- TIPO: Hidráulico, doble embarque.
- CARGA: 450 Kg (6 personas)
- VELOCIDAD: 0'20 - 1'00 m/s (2 velocidades)
- Nº PARADAS: 4 paradas.
- CABINA: mín. 1200x1000 mm Paneles de melamina y espejo, con iluminación fluorescente y difusor de rejilla, pavimento de granito, pasamanos aluminio anodizado, rodapié y embocadura de acero inoxidable, pulsadores de piso, indicador posicional digital sobre placa de acero inoxidable, alarma, teléfono y alumbrado de emergencia.
- PUERTAS: automáticas correderas exteriores y en cabina. Todas las puertas exteriores tendrán un grado parallamas PF-30 mínimo.
- MANIOBRA: Memoria selectiva simple en bajada.

FONTANERÍA

Agua fría

La instalación de agua fría discurre bajo el forjado de techos y empotrada en tabiquería por tubos de plástico multicapa y acometidas de polietileno con diámetro y trazado según esquema en planos. El suministro se realiza desde la red pública de agua potable. Se reserva espacio para instalación de grupo de hidropresión, si la presión de la red así lo requiriera. La instalación contará con red contra incendios, de acero galvanizado, con los trazados, diámetro, llaves y dispositivos grafiados en planos.

La instalación deberá realizarse en su totalidad por Instalador autorizado, teniéndose en cuenta todos los Reglamentos, Normas Básicas y demás disposiciones legales vigentes.

La acometida se realizará según Proyecto e indicaciones que estime la empresa Suministradora, a fin de garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Agua caliente

La instalación discurre bajo el forjado de techos y empotradas en tabiquería por tuberías de plástico multicapa con diámetro y trazado según esquema en planos. La red de agua caliente irá calorifugada con coquillas aislantes de 20 mm de espesor mínimo.

La instalación deberá realizarse en su totalidad por Instalador autorizado, teniéndose en cuenta todos los Reglamentos, Normas Básicas y demás disposiciones legales vigentes.

La producción se realizará mediante paneles solares (aportación del 60%) combinados con caldera de gas comunitaria (aportación del 40%), instalada en planta baja.

RESIDUOS

Recogida de residuos sólidos

Se dispone un cuarto de basuras en la planta baja del bloque de viviendas de ancianos en el que se realizará el depósito de basuras separado para la posterior recogida mediante servicio urbano regular.

VENTILACIÓN

Todas las estancias comunes de los edificios tienen ventilación natural, excepto baños de las viviendas de ancianos que se realizará con ventilación mecánica forzada mediante shunts de ventilación

En las cocinas se instalará un sistema adicional de ventilación forzada para evacuación de humos de cocción, con salida a cubiertas mediante canalización metálica individual para ventilación forzada, con remate difusor de chapa.

Para los locales se proyecta un sistema de ventilación mecánico colectivo.

Climatización del centro social y las viviendas

Instalación de aire acondicionado, frío-calor, con bomba de calor tipo partido. La instalación contará con:

- Distribución de aire por conductos de fibra de vidrio.
- Rejillas de impulsión y retorno de aluminio lacado.
- Líneas frigoríficas de cobre con coquillas aislantes.
- Instalación completa incluso desagües y tomas de corriente, soportes de aparatos (bandeja de corcho y apoyos antivibratorios).

La instalación deberá realizarse en su totalidad por Instalador autorizado, teniéndose en cuenta todos los

Reglamentos, Normas Básicas y demás disposiciones legales vigentes, en especial la Ley 7/2002 de 3 de diciembre de la Generalidad Valenciana de Protección contra la Contaminación Acústica.

La instalación contará con climatizadores separados para las diferentes partes del edificio.

TELECOMUNICACIONES

Equipo de captación y distribución de red de RTV y red TVSAT. Instalación de red de servicios de banda ancha (TLCA+SAFI) y red de telefonía urbana (TB+RDSI), todo ello según las especificaciones de la correspondiente normativa técnica.

La instalación irá centralizada, con el punto de acceso de usuario (PAU) en la entrada de cada edificio, procurando su ubicación en un lugar discreto, según indicaciones de la D.F.

La instalación deberá realizarse en su totalidad por Instalador autorizado, teniéndose en cuenta todos los Reglamentos, Normas Básicas y demás disposiciones legales vigentes.

La acometida se realizará según Proyecto e indicaciones que estime la empresa Suministradora, a fin de garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

COMBUSTIBLES

Gas

Instalación individual de gas natural con tubos de cobre para encimera cafetería (cocción alimentos).

Ventilación de los locales según normativa vigente. Centralización de contador en recinto instalaciones.

Reglamentos, Normas Básicas y demás disposiciones legales vigentes.

La acometida se realizará según Proyecto e indicaciones que estime la empresa Suministradora, a fin de garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

AHORRO DE ENERGÍA

El presente proyecto cumple cada una de las prescripciones y exigencias básicas establecidas en el CTEDB-HE. La correcta aplicación de esta sección se justifica y desarrolla en el capítulo correspondiente de esta memoria, satisfaciéndose con ello el requisito básico "Ahorro de energía".

Energía solar térmica

La edificación dispone de instalación de un sistema de CAPTACIÓN SOLAR para usos térmicos, dado que es edificio de nueva planta y así lo determina el CTE. La descripción del sistema así como los planos de la instalación se encuentran en el apartado correspondiente de la memoria de instalaciones.

Energía fotovoltaica

No es de aplicación en la edificación proyectada al tratarse de edificio de viviendas

AISLAMIENTO TÉRMICO DEL SISTEMA ENVOLVENTE

NORMATIVA DE APLICACIÓN

En el presente proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HE cuyo objetivo es el "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en las diferentes exigencias básicas de dicho documento.

SOLUCIONES ADOPTADAS

Cubiertas tipo C1 y C2:

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática B3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los elementos que componen estos tipos de cubiertas.

Muros M1

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática B3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros de cada fachada.

Las fachadas principales abiertas a este y oeste, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales de cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.

Muros M2

Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta este tipo de fachadas como elementos de protección solar teniendo en cuenta la orientación de los huecos así como el grado opacidad de los materiales que lo conforman.

Carpintería/huecos H

Se ha tenido en cuenta el porcentaje de huecos que suponen las carpinterías en fachada así como la ubicación del edificio en la zona climática y la orientación del paño al que pertenecen. Para el cálculo de la transmisión de huecos en fachada se ha tenido en cuenta el tipo de material y su color, el tipo de acristalamiento así como la existencia o no de persianas.

Suelos tipo S1

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática B3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los elementos que componen estos tipos de suelos.

DEMANDA ENERGÉTICA MÁXIMA PREVISTA y EFICIENCIA ENERGÉTICA

La demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones se proyectan según el apartado correspondiente de esta memoria.

AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LA ENVOLVENTE Y LOS SISTEMAS INTERIORES

NORMATIVA DE APLICACIÓN

En el presente proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HR de Protección frente al ruido y en la Ley 7/2002 de 3 de diciembre de la Generalidad Valenciana de Protección contra la Contaminación Acústica, de tal forma que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todos los elementos constructivos cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente.

Las bases de cálculo adoptadas y soluciones técnicas contenidas en este proyecto, así como el cumplimiento de las exigencias básicas de aislamiento acústico, se ajustan a la Exigencia Básica de Protección frente al Ruido que se justifica en el DB-HR recogido en el R.D. 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento DB HR

SOLUCIONES ADOPTADAS

En este apartado se definen los elementos de compartimentación con especificación de su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso, y según los elementos definidos en la memoria descriptiva del Proyecto Básico.

Se entiende por partición interior (conforme al "Apéndice A - Terminología" del Documento Básico HE1) el elemento constructivo del edificio que separa sectores de incendio, recintos con uso distinto o que divide su interior

en recintos independientes. Pueden ser elementos verticales u horizontales. También se describen en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de las particiones interiores han sido la zona climática, la transmitancia térmica y las condiciones de aislamiento acústico determinados por el documento básico de protección frente al ruido.

TIPO DE COMPARTIMENTACIÓN	Descripción	Aisl. acústico mínimo (dBA)	Aisl. acústico según fabric. (dBA)
Particiones en la misma unidad de uso:	Tabiques de cartón yeso knauf	33	44
	Tabiques móviles Maxparate HSP		47
Particiones en diferentes unidades de uso	Tabiques de cartón yeso doble knauf	50	(sin ni) 51
	Forjados chapa colaborante + falso techo fijo	puertas ventanas)	60+36
	Puertas de entrada Hormann	30	53
Zonas comunes	Tabiques doble de cartón yeso Knauf	45	51
Instalaciones o actividad	Forjados chapa colaborante + falso techo	55	60+36
	Tabiques cartón yeso doble knauf + acustisol		51 +14
Exterior	Fachada kauf aquapanel	37	57.4
	Carpintería Finstral 4+6		46

PROTECCIÓN Y COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO

NORMATIVA DE APLICACIÓN

En el presente proyecto se ha tenido como referencia lo establecido en el DB-SI que tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio de forma que en caso de que se produzca, el edificio, por sí mismo sea capaz de reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento y por tanto asegurar que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente "Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio" en este Proyecto.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones de protección, 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.

SOLUCIONES ADOPTADAS (sistemas pasivos)

En este apartado se definen los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y otras características que sean exigibles, en su caso, y según los elementos definidos en la memoria descriptiva del Proyecto Básico.

Se entiende por partición interior (conforme al "Apéndice A - Terminología" del Documento Básico HE1) el elemento constructivo del edificio que separa sectores de incendio, recintos con uso distinto o que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser elementos verticales u horizontales. También se describen en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los elementos separadores han sido las condiciones de propagación interior y evacuación determinados por los documentos básicos DB-SI-1 (propagación interior), DB-SI-3 (evacuación).

TIPO DE ELEMENTO	Uso del sector de fuego considerado	Descripción	Resistencia al fuego mínima	Resistencia al fuego según fabricantes
Estructural	Vivienda residencial <28m		R 90	
		Forjado chapa colaborante + falso techo		R 90
		Comercial y pública concurrencia <15m	R 90	
No estructural	Residencial vivienda 15<h<28	Forjado chapa colaborante + falso techo		R 90
		Forjados losa alveolar + suelo técnico + falso techo		R 120
		Falso techo de cartón yeso		EI 120
		Tabiques de cartón yeso		EI 120
		Puerta		EI 2 t-C5
		Puertas		EI 2 t-C5

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería interior han sido las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a impacto con elementos frágiles, atrapamiento e aprisionamiento determinados por los documentos básicos DB-SU-2 (Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento) y DB-SU-3 (Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos).

La separación entre viviendas así como con los núcleos de comunicaciones y con el centro social se realizará con un tabique similar al explicado anteriormente (con paneles normales o Aquapanel según situación) pero se colocará dos paneles en cada cara del tabique para aumentar la absorción acústica y llegar al requisito requerido según el DB-HR.

INSTALACIONES (sistemas activos)

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones de protección, 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.

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la lista siguiente:

- Extintores portátiles
- Bocas de incendio equipadas
- Hidrantes exteriores
- Sistema de abastecimiento de agua contra incendios
- Sistema de alumbrado de emergencia

3. MEMORIA TÉCNICA:

3.1. MEMORIA ESTRUCTURAL
3.2 MEMORIA DE INSTALACIONES

3. MEMORIA TÉCNICA:

3.1. Memoria estructural

3.2 Memoria de instalaciones

3.1. MEMORIA ESTRUCTURAL: la sustentación del edificio

PARÁMETROS A CONSIDERAR PARA EL CÁLCULO DE LA PARTE DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Los parámetros determinantes han sido, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y la resistencia local y global del terreno, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas, determinadas por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-C de Cimientos y DB-SE-A de Acero y la norma EHE de Hormigón Estructural.

Las acciones características que se han adoptado para el cálculo de las solicitaciones y deformaciones, son las establecidas en las normas DB-SE-AE y NCSE-02, y sus valores se incluyen en el apartado "Acciones consideradas, combinaciones efectuadas y coeficientes de seguridad" de la presente memoria. El diseño y cálculo de los elementos y conjuntos estructurales de acero se ajustan en todo momento a lo establecido en los documentos básicos y la norma antes mencionados y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

PROGRAMA DE NECESIDADES

Las edificaciones constan de un máximo de seis plantas sobre rasante.

Los forjados presentan distinta geometría en cada planta aunque básicamente tienen forma rectangular con huecos para el paso de las comunicaciones verticales y las instalaciones que se han intentado adecuar al trazado de la propia estructura para minimizar el impacto que estos tienen sobre la estabilidad de la estructura.

Los forjados de cubierta se proyectan planos.

DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

Se trata de una edificación aislada, en terreno llano o con ligera pendiente, por lo que no existen condicionantes debidos a su ubicación, al terreno o por edificios o parcelas colindantes.

Los parámetros que determinan las previsiones técnicas del sistema estructural han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra, determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DE-SE-A que da los parámetros a seguir en el caso de estructuras de acero, DB-SI-6 Resistencia al fuego de

la estructura, la norma EHE de Hormigón Estructural y la norma EFHE de Forjados unidireccionales de Hormigón Estructural.

BASES DE CÁLCULO

CIMENTACIÓN

La cimentación y elementos de contención se han analizado y dimensionado frente a los estados límites últimos. Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la instrucción EHE y al DB SE-C del CTE.

Respecto a la durabilidad, y según la información proporcionada por el Estudio Geotécnico, se ha identificado el tipo de ambiente que define la agresividad a la que va a estar sometida la cimentación. Así, para estos elementos, la clase general de exposición se define como: clase normal, subclase humedad alta, designación tipo IIa, tipo de proceso: corrosión de origen diferente de los cloruros para elementos enterrados o sumergidos. En nuestro caso no existe clase específica de exposición.

ESTRUCTURA PORTANTE

La estructura portante se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite. Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la instrucción EHE y al DB-SE-A del CTE.

Respecto a la durabilidad, se ha identificado el tipo de ambiente que define la agresividad a la que va a estar sometido cada elemento estructural. Así, para los elementos de la estructura aérea portante (en este caso sólo los pilares de sustentación de la cercha), se define como exposición de clase normal, subclase humedad alta, designación tipo IIa, tipo de proceso: corrosión de origen diferente de los cloruros para elementos interiores sometidos a humedades relativas medias altas (>65%) o a condensaciones. En nuestro caso no existe clase específica de exposición.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

La estructura horizontal se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la instrucción EFHE y al DB-SE-A del CTE.

Respecto a la durabilidad, se ha identificado el tipo de ambiente que define la agresividad a la que va a estar sometido cada elemento estructural. Así, para los elementos de la estructura aérea horizontal, se define como exposición de clase normal, subclase humedad media, designación tipo IIb, tipo de proceso: corrosión de origen diferente de los cloruros para elementos exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm (Valencia 450mm). En nuestro caso no existe clase específica de exposición.

PROCEDIMIENTOS O METODOS EMPLEADOS PARA TODO EL SISTEMA

CIMENTACIÓN

El cálculo de la tensión admisible se realiza de acuerdo a lo establecido en el CTE DB SE-C.

Para el cálculo de la losa, se utiliza el método de asimilación a un emparrillado y de proporcionalidad entre tensión aplicada y deformación producida. Se siguen los criterios de armado de losas recogidos en la Norma EHE.

ESTRUCTURA PORTANTE

El cálculo de esfuerzos se realiza mediante el método matricial espacial de la rigidez, suponiendo una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones en las barras y considerando los seis grados de libertad posibles de cada nudo.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

El análisis de solicitaciones se realiza mediante cálculo plástico con redistribución limitada, de acuerdo con las consideraciones expuestas en la Norma EFHE

CUMPLIMIENTO DEL CTE: BASES DE CÁLCULO

A. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C:

La cimentación y elementos de contención se han analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio, en relación con el terreno, no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

EXIGENCIA BASICA SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS 1: RESISTENCIA Y ESTABILIDAD

La cimentación se ha calculado frente a los estados límites últimos, asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento, vuelco u otros;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo de la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural;
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas);

Las verificaciones de los estados límite últimos establecidas en el DB-SE-C 2.4.2, son las siguientes:

1- Se ha comprobado que el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión del terreno) queda verificado, porque para las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab} \text{ siendo}$$

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
 $E_{d,stab}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

2.- Se ha comprobado que la resistencia local y global del terreno queda verificada, porque para las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la condición:

$$E_d \leq R_d \text{ siendo}$$

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones
 R_d valor de cálculo de la resistencia del terreno

3- Se ha comprobado que la resistencia de la cimentación como elemento estructural queda verificada, porque el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

EXIGENCIA BASICA SEGURIDAD ESTRUCTURAL 2- APTITUD AL SERVICIO

La cimentación se ha calculado frente a los estados límites de servicio, asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

- a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales al resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, han comprobado su comportamiento adecuado, porque se cumple que los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir y porque los movimientos inducidos en el entorno no afectarán a los edificios colindantes.

B. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE:

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

EXIGENCIA BASICA SEGURIDAD ESTRUCTURAL 1: RESISTENCIA Y ESTABILIDAD

La estructura se ha calculado frente a los estados límites últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

1- Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab} \text{ siendo}$$

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stab}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

2.- Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, para que en todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumpla la siguiente condición:

$E_d \leq R_d$ siendo

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

EXIGENCIA BASICA SEGURIDAD ESTRUCTURAL 2: APTITUD AL SERVICIO

La estructura se ha calculado frente a los estados límites de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción. En general se han considerado los siguientes:

- las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de estos estados límite, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

ELECCIÓN DE TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN

Debido a las características portantes del subsuelo y su deformabilidad, y basado en el sistema estructural elegido, profundidad de la cimentación, características geométricas del solar y facilidad constructiva, se considera que la cimentación más conveniente es la directa, a base de losa continua de hormigón armado, apoyada en el primer NIVEL A de costras calcáreas y limos parcialmente cementados, y siempre por debajo del NIVEL 0 de rellenos.

La losa se ejecutará según las especificaciones relativas a materiales y dimensiones detalladas en el correspondiente apartado de la memoria y planos. Tras los cálculos se obtiene una losa de canto 1.2 m, con armadura de reparto superior e inferior dispuesta en ambas direcciones.

Para los pilares del centro social se opta por una cimentación también superficial pero de zapatas aisladas en este caso por su facilidad de ejecución, menor impacto en el jardín y el ahorro económico.

LOS PÓRTICOS DEL CENTRO SOCIAL

El bloque destinado a centro social (dirección este-oeste) se resuelve mediante pórticos planos, metálicos dispuestas paralelos entre sí. La estabilidad transversal se garantiza mediante zunchos metálicos y además anclando los pórticos a los bloques transversales de las viviendas mediante piezas que permitan los movimientos y deformaciones libres de ambas partes. La estructura horizontal se resuelve con losas alveolares apoyadas en los pilares con una capa de compresión de hormigón que le confiere un canto total de $35+5=40$ cm.

LOS PÓRTICOS DE LAS VIVIENDAS

Los bloques de vivienda (aquellos con dirección norte-sur) están resueltos mediante pórticos rígidos formados por pilares y vigas metálicos, unidos entre sí mediante zunchos, también de acero. A su vez, el bloque este por cuestiones estructurales y constructivas (existencia de juntas de dilatación) se dividen en dos creando bloques semi-independientes.

Los dos núcleos con usos públicos situados en la plaza pública se resuelven con el mismo sistema, destacando la zona de piscina que se plantea con una cercha para salvar 11 metros sin ningún obstáculo.

En cuanto a los esfuerzos horizontales, el estudio de deformaciones y movimientos generales nos ha llevado a la viabilidad de una solución ejecutada a base de pilares con trabajo predominante por deformación a cortante provocado por el desplazamiento relativo de las plantas entre sí con la ayuda de pantallas materializadas con cruces de San Andrés en los núcleos de comunicaciones.

Las dimensiones geométricas y las características de los distintos elementos que componen la estructura aparecen reflejadas en los planos correspondientes.

La estructura horizontal se resuelve con forjados unidireccionales de chapa colaborante en los bloques de viviendas. Para crear un sistema rígido y a la vez reducir las luces y que así el canto del forjado sea menos y por tanto lógico su elección, se crea un subsistema de brochales que aportan la rigidez necesario que no es capaz de aportar un forjado de estas características.

Los huecos necesarios para la instalación de escaleras y ascensores se resuelven mediante zunchos metálicos apoyados sobre las vigas principales o sobre los zunchos principales.

Las losas de escaleras serán macizas de hormigón armado, apoyadas en subestructura metálica

Se proyectan los forjados de chapa colaborante con canto 12cm.

MÉTODO DE CÁLCULO Y MODELIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Aunque los métodos de cálculo, el cumplimiento de la normativas, los parámetros a considerar, la modelización empleada, así como las características generales de los materiales serán los mismos, la diferencia en la tipología estructural y por tanto en su funcionamiento hace que se distingan dos partes en la estructura que se han calculado de forma independiente (ya que en la realidad son estructuras independientes) y por tanto están desarrolladas en esta memoria de forma independiente. Éstas son:

Los pórticos del centro social: estructura de nudos y barras rígidos, espacial con luces grandes unidos rígidamente a una cimentación aislada

Los pórticos de las viviendas: estructura de nudos y barras rígidos, espacial con luces pequeñas unidos rígidamente a una cimentación continua.

En ambos casos, el cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa ARCHITRAVE 2011 v7.1 de la Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia (España).

La estructura se ha simplificado la estructura para el cálculo y se han tomado tres pórticos planos (uno de cada uno de los bloques del edificio). Se tomarán su predimensionado como válido y extrapolable al resto de la estructura al tratarse de los pórticos más desfavorables.

Se considera barra al elemento que une dos nudos. Las barras son de directriz recta, de sección constante entre sus nudos, y de longitud igual a la distancia entre el origen de los ejes locales de sus nudos extremos. Se considera como luz de cálculo de las piezas la distancia entre ejes de apoyo.

Las uniones de las barras en los nudos se han definido como:

- Uniones RIGIDAS, en las que las barras transmiten giros y desplazamientos a los nudos.
- Uniones ARTICULADAS, en las que las barras transmiten desplazamientos a los nudos pero no giros.
- Nudos EMPOTRADOS: desplazamientos y giros impedidos. Empotramiento perfecto (las condiciones de sustentación impuestas a los nudos de la estructura en contacto con la cimentación)

El predimensionado de la cimentación se realiza mediante un tanteo con cálculos "a mano" para verificar el armado y el canto sean válidos.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CIMENTACIÓN		
HORMIGON HA-25/B/40/IIa		
Dosificación por m3	Contenido mínimo cemento	275kg
	Máx. relación agua/cemento	0.60
Árido	Clase	Machaqueo
Aditivos	Ninguno	
	Tamaño máximo	40 mm
Docilidad	Consistencia	Blanda
	Compactación	Vibrador
	Asiento cono Abrams	6 a 9 cm
Resistencia característica	a los 7 días	19 N/mm2
	a los 28 días	25 N/mm2
		50 mm
Recubrimiento armaduras	Con encofrado/h. de limpieza	
	Contra terreno	70 mm
ARMADURAS (forjados)		
Acero en barras corrugadas	Tipo	B-400S
	Límite elástico	Fy = 400 N/mm2
Acero mallas electrosoldadas	Tipo	Tipo B-500T
	Límite elástico	Fy = 500 N/mm2
COEFICIENTES DE CONTROL (nivel normal)		
Hormigón	Persistente o transitoria	$\gamma_C = 1.50$
	Accidental	$\gamma_C = 1.30$

Acero de armaduras	Persistente o transitoria	$\gamma_S = 1.15$
	Accidental	$\gamma_S = 1.00$

LA PÓRTICOS DEL CENTRO SOCIAL

PERFILES METÁLICOS

Pilar	S 275	HEB 300
Vigas	S 275	IPE 450
Zunchos	S 275	IPE 350

LOSAS ALVEOLARES (30+5)

Hormigón	De fábrica	HP/40/B/12/I
Armaduras	Tipo	B - 500 S
Peso	En superficie	4.49 kN/m ²

HORMIGON HA-30/B/20/IIb (forjados)

Dosificación por m³	Contenido mínimo cemento	300 Kg
	Máx. relación agua/cemento	0.55
Árido	Clase	Machaqueo

	Tamaño máximo	20 mm
Aditivos	Ninguno	
Docilidad	Consistencia	Blanda

	Compactación	Vibrador
	Asiento cono Abrams	6 a 9 cm
Resistencia característica	a los 7 días	23 N/mm ²

	a los 28 días	30 N/mm ²
Recubrimiento armaduras		40 mm
ARMADURAS (forjados)		

Acero en barras corrugadas	Tipo	B-400S
	Límite elástico	$F_y = 400 \text{ N/mm}^2$

Acero mallas electrosoldadas	Tipo	Tipo B-500T
	Límite elástico	$F_y = 500 \text{ N/mm}^2$

LOS PÓRTICOS DE VIVIENDA

HORMIGON HA-30/B/20/IIb (forjados)

Dosificación por m³	Contenido mínimo cemento	300 Kg
	Máx. relación agua/cemento	0.55
Árido	Clase	Machaqueo

	Tamaño máximo	20 mm
Aditivos	Ninguno	
Docilidad	Consistencia	Blanda

	Compactación	Vibrador
	Asiento cono Abrams	6 a 9 cm
Resistencia característica	a los 7 días	23 N/mm ²

	a los 28 días	30 N/mm ²
Recubrimiento armaduras		40 mm
ARMADURAS (forjados)		

Acero en barras corrugadas	Tipo	B-400S
	Límite elástico	$F_y = 400 \text{ N/mm}^2$
Acero mallas electrosoldadas	Tipo	Tipo B-500T

	Límite elástico	$F_y = 500 \text{ N/mm}^2$
PERFILES METÁLICOS (vigas y pilares)		
Pilares	S 275	HEB 180

Vigas	S 275	IPE 250
Viguetas	S 275	IPE
Zunchos	S 275	IPE

CHAPA GRECADA

MT - 60	Espesor	1.0 mm
		2.0

COEFICIENTES DE CONTROL (nivel normal)		
Hormigón	Persistente o transitoria	$\gamma_C = 1.50$
	Accidental	$\gamma_C = 1.30$
Acero de armaduras	Persistente o transitoria	$\gamma_S = 1.15$
	Accidental	$\gamma_S = 1.00$

ANÁLISIS DEL TERRENO

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Ante la dificultad para obtener datos sobre el estudio geotécnico del terreno, se procede a aportar datos de una zona cercana que nos han sido facilitados. Ateniéndose a los datos recogidos en este Estudio Geotécnico, en base a la información aportada por los trabajos de campo y los ensayos de laboratorio, se distinguen en el subsuelo reconocido los siguientes niveles:

* NIVEL 0: RELLENOS Y TERRENO VEGETAL. Rellenos de naturaleza antrópica y terreno vegetal compuesto por limos arenosos de color marrón oscuro con abundantes vegetales y nódulos carbonatados. Escasa potencia (30 cm.) que puede ser variable. Se procederá a su retirada para la implantación de la cimentación en las zonas que se requiera y se limpiarán y sustituirán las tierras vegetales en las zonas que se conservan como ajardinadas. Las zonas de nueva plantación se acondicionarán adecuadamente.

* NIVEL A: COSTRAS CALCAREAS Y LIMOS PARCIALMENTE CEMENTADOS. Desde los -0'30 m hasta los -3'10/-3'40 m, depósitos terciarios a base de costras calcáreas y limos margosos parcialmente costrificados. Tonalidad ocre. Compacidad muy densa. Materiales con gran cuantía de cantos, en su análisis se ha considerado como suelo granular, de comportamiento semisólido.

* NIVEL B: LIMOS ARCILLOSOS FIRMES. Desde los -3'10/-3'40 m hasta los -6'00/-5'05 m, limos arcillosos de color marrón anaranjado con abundantes nódulos carbonatados. Plasticidad media y consistencia muy firme.

Dado que el proyecto no tiene ningún elemento enterrado del tipo sótano, se considera suficiente profundidad del estudio geotécnico.

Para obtener los valores de presión admisible del terreno se utilizan los datos de la siguiente tabla:

PRESIONES ADMISIBLES EN EL TERRENO DE CIMENTACIÓN					
Naturaleza del terreno	Presión admisible en kg/cm ² , para profundidad en cimentación en metros				
	0	0.5	1	2	3
Rocas					
No estratificadas	30	40	50	60	60
Estratificadas	10	12	16	20	29
Terrenos sin cohesión					
Gravas		4	5	6.3	8
Arenas gruesas		2.5	3.2	4	5
Arenas finas		1.6	2	2.5	3.2
Terrenos coherentes					
Arcillas duros			4	4	4
Arcillas semiduras			2	2	2
Arcillas blandas			1	1	1
Arcillas fluídas			0.5	0.5	0.5
Terrenos deficientes					
Fangos					
Terrenos orgánicos					
Rellenos sin consolidar					

Fuente: http://www.miliarium.com/Prontuario/Tablas/NormasMV/Tabla_8-1.asp

Como se puede observar, el tipo de terreno se puede asimilar a una arcilla semidura y siendo que la cimentación asienta a algo más de un metro de profundidad se obtiene una presión admisible de 2 kg/cm² (0.2Mpa)

Dada la homogeneidad del terreno de apoyo no se prevén la existencia de asientos diferenciales.

NIVEL FREÁTICO

No se disponen de datos exactos para situar el nivel freático por lo que se toman como referencia aquellos que se pueden obtener en la página web del Ayuntamiento con fecha de 31 de agosto de 2009, de los que por proximidad a la zona de actuación nos interesan:

- C/ Ibiza -3,18 m
- Avda. Blasco Ibáñez -2,98 m
- Avda. del Puerto -3,17 m

Así se puede observar que toda la zona cercana a la playa y al puerto tenemos un nivel freático cercano a los 3 metros. Como además el proyecto carece de sótanos y la cimentación planteada es superficial, suponemos una nula interacción que pueda ser perjudicial para la cimentación o el edificio aunque constructivamente se tomarán medidas oportunas para impedir la entrada de aguas en caso que fuera necesario.

HIPOTESIS Y COMBINACION DE ACCIONES. DEFORMACIONES

HIPÓTESIS DE CARGA

Se han contemplado las siguientes hipótesis de carga:

- HIPÓTESIS 0: CARGAS PERMANENTES.
- HIPÓTESIS 1: SOBRECARGAS ALTERNATIVAS.
- HIPÓTESIS 2: VIENTO.
- HIPÓTESIS 3: SISMO.

Se considera tanto la acción del viento como del sismo sobre el edificio según dos direcciones horizontales perpendiculares. Dentro de cada dirección se tiene en cuenta que actúan en dos sentidos.

COEFICIENTES DE MAYORACIÓN (γ)

Los coeficientes de mayoración de cargas y de simultaneidad, aplicados en cada hipótesis de carga son dependientes del material (hormigón, acero y otros materiales).

De esta manera los coeficientes de mayoración para elementos de hormigón se pueden resumir como:

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación	
		Desfavorable	Favorable
Resistencia	Permanente Peso propio	1.35	0.8
	Variable	1.5	0

Mientras que para elementos de acero serían:

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación	
		Desfavorable	Favorable
Resistencia	Permanente Peso propio	1.35	0.8
	Variable	1.5	0

COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD (ψ)

Según el DB-SE-AE los coeficientes de simultaneidad se relacionan con las cargas variables ya sean sobrecarga superficial de uso así como las cargas de nieve y viento quedando resumidas para nuestro caso como:

Categoría	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
A Zonas residenciales	0.7	0.5	0.3
C Zonas destinada al público	0.7	0.7	0.6
D Zonas comerciales	0.7	0.7	0.6
G1 Cubiertas transitables	0.7	0.5	0.3
G2 Cubierta accesibles para conservación	0	0	0
Nieve Para altitud menor a 1000m	0.7	0.5	0.2
Viento Para altitud menor a 1000m	0.6	0.5	0

COMBINACIÓN DE CARGAS

Las combinaciones de cargas que usaremos para las hipótesis de carga se calculan siguiendo los criterios del CTE.

- E.L.U. Situaciones persistentes o transitorias:

$$\sum_{j>1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- E.L.U. Situaciones extraordinarias:

$$\sum_{j>1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- E.L.U. Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- E.L.S. Situación característica:

$$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- E.L.S. Situación frecuente:

$$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- E.L.S. Situación casi permanente:

$$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

DEFORMACIONES

1. FLECHAS: además de las consideraciones establecidas en la EHE y EFHE, se comprueban las limitaciones de deformaciones verticales establecidas en el DB-SE:

Para la integridad, para las combinaciones características, para deformaciones después de la puesta en obra del elemento, la flecha no será mayor de (flecha activa):

1/500 (pisos con tabiques frágiles o pavimentos sin juntas)

1/400 (pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas)

1/300 (resto de casos)

Para el confort, para combinaciones características, acciones de corta duración, la flecha será no mayor de 1/350 (flecha instantánea)

Para la apariencia, para combinaciones casi permanentes, la flecha relativa será no mayor de 1/300 (flecha total)

Además de todas estas comprobaciones, en obra se garantizará que los elementos susceptibles de sufrir daños por las deformaciones se coloquen de manera apropiada, con juntas perimetrales, etc

2. DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES: Se realizan las siguientes comprobaciones:

Para la integridad, para las combinaciones características, que el desplome será no mayor de 1/500 de la altura total del edificio ni de 1/250 en cualquier planta.

Para la apariencia, para combinaciones casi permanentes, que el desplome relativo de cualquier planta será no mayor de 1/250.

ACCIONES CONSIDERADAS PARA EL CÁLCULO

Para la determinación de las acciones que deberá soportar el edificio se usa como referencias las fijadas en el DB-SE-AE en el que se clasifican las acciones como permanentes, variables y accidentales:

LOS PÓRTICOS DE VIVIENDA

Permanentes

1. Peso propio: El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos y equipo fijo.

1.1 Forjado chapa colaborante: chapa de perfil MT-60 con un espesor de 1mm + capa de hormigón armado con espesor total de 12cm = 2.35 kN/m²

1.2 Tabiquería. En el caso de tabiques ordinarios cuyo peso por metro cuadrado no sea superior a 1,2 kN/m², su grueso no exceda de 0,08 m, y cuya distribución en planta sea sensiblemente homogénea, su peso propio podrá asimilarse a una carga equivalente uniformemente distribuida. Como valor de dicha carga equivalente se podrá adoptar el valor 0,8 kN/m² multiplicado por la razón media entre la superficie de tabiquería y la de la planta considerada. Siendo así y verificando los condicionantes se asimila la tabiquería de viviendas (tabiquería ligera tipo cartón yeso) a una carga superficial.

1.3 Fachadas. Distinguimos tres tipos de fachadas diferentes:

- Fachadas externas de las viviendas a este y oeste compuestas por: dos láminas de trespa + fijación oculta de aluminio + subestructura de acero + barandilla de vidrio de seguridad 5+5 = 2 · (14 kN/m³ · 0.01m · 0.75m) + 5 · 0.34 kN/m + 5 · 0.418 kN/m + 0.254 kN/m² · 1m = 4.25 kN/m.

- Fachadas externas de las viviendas a norte y sur compuestas por: láminas de trespa + fijación oculta de aluminio + subestructura de acero + doble panel de cartón yeso con aislamiento térmico y estructura metálica = 0.105 + 6 · 0.34 + 6 · 0.418 + 0.25 · 3 = 5.4 kN/m.

- Fachadas internas de las viviendas del tipo knauf con sistema Aquapanel Outdoor W388 como cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo: 0.66 kN/m² · 3m = 0.99 kN/m.

1.4 Pavimentos. Al igual que en resto de los elementos podemos encontrar diversos pavimentos dentro de los diferentes usos de los edificios. Por simplificar y como así lo contempla y acepta el código técnico para el cálculo del peso propio sólo clasificaremos baldosas (en todas las zonas de las viviendas)

- Baldosas cerámicas o hidráulicas de 0.05m de espesor incluyendo el material de agarre = 0.8 kN/m²

1.5 Falsos techos. Se diferencian los falsos techos dependiendo si se encuentran al exterior o en el interior de viviendas y si es o no registrable:

- Falso techo registrable de Placo = 0.8 kN/m²
- Falso techo de lámina de yeso = 0.15 kN/m²
- Falso techo exterior de aluminio = 0,045 kN/m²

1.6 Cubiertas. Dependiendo del uso de la cubierta encontramos dos cubiertas diferentes:

- Cubierta transitable en la zona de paso (comunicación horizontal) de las viviendas: tela asfáltica + 5cm de hormigón de pendiente = 0.3 kN/m² + 1.2 kN/m² = 1.5 kN/m²
- Cubierta no transitable en la azotea de los edificios de vivienda: capa de gravas + aislamiento de poliestireno extruido + tela asfáltica + 5cm de hormigón de pendiente = 0.7 kN/m² + 0.13 kN/m² + 0.3 kN/m² + 1.2 kN/m² = 2.33 kN/m²

2. Pretensado: No se proyecta con pretensados fuera de los forjados de losa alveolar incluidos en el apartado anterior.

3. Acciones del terreno: No se proyectan sótanos ni elementos subterráneos y la cimentación se proyecta para minimizar los efectos sobre el terreno por lo que no se tiene en consideración ninguna acción.

Variables

1. Sobrecargas de uso: Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo. Siguiendo este criterio el DB-SE-AE asigna valores de cálculo que para nuestro caso se pueden resumir como:

Categoría de uso	Subcategoría de uso	Carga uniforme (kN/m ²)
A Residencial	A1 Viviendas	2
C Zonas de acceso al público	C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas	5
G Cubierta accesibles para conservación	G1 Con inclinación inferior a 20°	1

No se tienen en consideración las posibles reducciones de sobrecargas.

2. Viento: La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento. La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Estos supuestos solo son aplicables para edificios en cotas inferiores a los 2000m y cuya esbeltez sea menor de 6 (máxima 2.4)

Siguiendo las instrucciones de dicho documento y teniendo en cuenta las características del edificio se obtienen unos valores de:

q_b : presión dinámica del viento para la zona A: 0.42 kN/m²

c_e : coeficiente de exposición para un entorno del tipo IV (zona urbana en general, industrial o forestal) y una altura de 24m: 2.4

C_p : coeficiente eólico o de presión relacionado con la esbeltez se obtiene se la siguiente tabla:

	Esbeltez en el plano paralelo al viento	
	0.5	<5
Coeficiente eólico de presión	0.7	0.8
Coeficiente eólico de succión	-0.4	0.7

Con todos estos datos obtenemos que las presiones en cada una de la fachadas será:

- Fachada sur: $q_e = 0.8$ kN/m.
- Fachada norte: $q_e = 0.7$ kN/m.
- Fachada oeste: $q_e = -0.4$ kN/m.
- Fachada este: $q_e = 0.7$ kN/m.

3. Acciones térmicas y reológicas: No se han tenido en cuenta ya que se han proyectado juntas de dilatación de forma que no existen elementos continuos de más de 40 m de longitud.

4. Nieve: La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores. De esta manera el DB-SE-AE define la carga superficial de nieve natural como:

$$q_n = \mu \cdot S_k$$

En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m², pero suponiendo que siguiendo los cálculos descritos por el mismo documento se obtendrá un valor inferior (y probablemente más realista al tratarse de Valencia) se opta por el cálculo.

μ : coeficiente de forma de la cubierta planta = 1

s_k : valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal para Valencia = 0.2 kN/m²

$q_n = 0.2 \text{ kN/m}^2$

Accidentales

1. Sismo: El presente apartado tiene por objeto establecer las condiciones que debe reunir la edificación para evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el coste económico que futuras acciones sísmicas pudieran ocasionar, de acuerdo con la normativa legal vigente NCSE-02 "Norma de construcción sismorresistente (Parte general y edificación) El presente proyecto cumple las especificaciones de la norma NCSE-02 estando dentro de su ámbito de aplicación por ser una edificación de nueva planta, según lo dispuesto en el artículo 1.2.1, de la misma. El cumplimiento es procedente en las prescripciones de índole general del apartado 1.2.4, además de las disposiciones o normas específicas de sismorresistencia que le afecten.

De acuerdo con el uso a que se destina e independientemente del tipo de obra de que se trata, el edificio objeto de este proyecto se clasifica a efectos de la norma

Según su artículo 1.2.2 como de normal importancia.

Siendo así, comprobamos que la norma no es de aplicación obligatoria en este caso puesto que se cumplen las condiciones especificadas en el artículo 1.2.3 para ello: edificio de normal importancia con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, de altura igual o inferior a 7 plantas, y la aceleración sísmica básica, es inferior a "0'08g"(siendo "g" la aceleración de la gravedad)ya que según el mapa de peligrosidad sísmica adjunto en la misma norma, Valencia se encuentra en una zona de 0.06g.

2. Incendio: Ver el capítulo correspondiente (DB-SI).

3. Impacto: No se consideran al no tener zonas de tráfico rodado en el interior del edificio.

LOS PÓRTICOS DEL CENTRO SOCIAL

Permanentes

1. Peso propio: El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos y equipo fijo.

1.1 Forjado de losa alveolar: losa prefabricada de canto 30 + 5cm de capa de compresión de hormigón armado = 4.49 kN/m²

1.2 Tabiquería. En el caso de tabiques ordinarios cuyo peso por metro cuadrado no sea superior a 1,2 kN/m², su grueso no exceda de 0,08 m, y cuya distribución en planta sea sensiblemente homogénea, su peso propio podrá asimilarse a una carga equivalente uniformemente distribuida. Como valor de dicha carga equivalente se podrá adoptar el valor 0,8 kN/m² multiplicado por la razón media entre la superficie de tabiquería y la de la planta considerada. Siendo así y verificando los condicionantes se asimila la tabiquería de viviendas (tabiquería ligera tipo cartón yeso) a una carga superficial. En el caso del centro social, y dado que la tabiquería es más pesada se asimila, siguiendo directrices similares a las anteriores, a una carga superficial de 1kN/m² más una carga puntual de valor igual al exceso respecto a 1kN/m².

1.3 Fachadas. Distinguimos tres tipos de fachadas:

- Fachadas de muro cortina de vidrio con pasarela metálica y lamas de Trespá (fachada sur): $0.254 \text{ kN/m}^2 \cdot 8.6\text{m} + 0.24 \text{ kN/m}^2 \cdot 0.5 \text{ m} + 36 \cdot (14 \text{ kN/m}^3 \cdot 0.01\text{m} \cdot 0.1\text{m}) = 2.8 \text{ kN/m}$

- Fachadas de muro cortina de vidrio con pasarela metálica (fachada norte): $0.254 \text{ kN/m}^2 \cdot 8.6\text{m} + 0.24 \text{ kN/m}^2 \cdot 0.5 \text{ m} = 2.3 \text{ kN/m}$

- Fachadas de muro cortina de vidrio (fachada este y oeste): $0.254 \text{ kN/m}^2 \cdot 8.6\text{m} = 2.2 \text{ kN/m}$

1.4 Pavimento técnico de espesor 30mm y parte proporcional de plots = 0.25 kN/m²

1.5 Falsos techos. Se diferencian los falsos techos dependiendo si se encuentran al exterior o en el interior:

- Falso techo registrable de Placo = 0.8 kN/m²

- Falso techo exterior de aluminio = 0.045 kN/m²

1.6 Cubierta transitable: baldosa filtrante de material poroso + tela asfáltica + 5 cm de hormigón de pendiente = $0.72 \text{ kN/m}^2 + 0.3 \text{ kN/m}^2 + 1.2 \text{ kN/m}^2 = 2.22 \text{ kN/m}^2$

2. Pretensado: No se proyecta con pretensados fuera de los forjados de losa alveolar incluidos en el apartado anterior.

3. Acciones del terreno: No se proyectan sótanos ni elementos subterráneos y la cimentación se proyecta para minimizar los efectos sobre el terreno por lo que no se tiene en consideración ninguna acción.

Variables

1. Sobrecargas de uso: Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo.

Seguendo este criterio el DB-SE-AE asigna valores de cálculo que para nuestro caso se pueden resumir como:

Categoría de uso	Subcategoría de uso	Carga uniforme (kN/m ²)
C Zonas de acceso al público	C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas	5
D Zonas comerciales	D1 Locales comerciales	5
F	Cubierta transitable accesible solo privadamente	

No se tienen en consideración las posibles reducciones de sobrecargas.

2. Viento: La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento. La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Estos supuestos solo son aplicables para edificios en cotas inferiores a los 2000m y cuya esbeltez sea menor de 6 (máxima 2.4)

Seguendo las instrucciones de dicho documento y teniendo en cuenta las características del edificio se obtienen unos valores de:

q_b : presión dinámica del viento para la zona A: 0.42 kN/m²

C_e : coeficiente de exposición para un entorno del tipo IV (zona urbana en general, industrial o forestal) y una altura de 13.8m: 2.1

C_p : coeficiente eólico o de presión relacionado con la esbeltez se obtiene se la siguiente tabla:

	Esbeltez en el plano paralelo al viento	
	0.5	<5
Coefficiente eólico de presión	0.7	0.8
Coefficiente eólico de succión	-0.4	0.7

Con todos estos datos obtenemos que las presiones en cada una de la fachadas será:

Fachada sur: $q_e = 0.6$ kN/m

Fachada norte: $q_e = -0.35$ kN/m

Fachada oeste: $q_e = 0.7$ kN/m

Fachada este no aplicable al tratarse de una fachada protegida dentro de otro edificio.

3. Acciones térmicas y reológicas: No se han tenido en cuenta ya que se han proyectado juntas de dilatación de forma que no existen elementos continuos de más de 40 m de longitud.

4. Nieve: La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores. De esta manera el DB-SE-AE define la carga superficial de nieve natural como:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m², pero suponiendo que siguiendo los cálculos descritos por el mismo documento se obtendrá un valor inferior (y probablemente más realista al tratarse de Valencia) se opta por el cálculo.

μ : coeficiente de forma de la cubierta planta = 1

s_k : valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal para Valencia = 0.2 kN/m²

$q_n = 0.2$ kN/m²

Accidentales

1. Sismo: El presente apartado tiene por objeto establecer las condiciones que debe reunir la edificación para evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el coste económico que futuras acciones sísmicas pudieran ocasionar, de acuerdo con la normativa legal vigente NCSE-02 "Norma de construcción sismorresistente (Parte general y edificación) El presente proyecto cumple las especificaciones de la norma NCSE-02 estando dentro de su ámbito de aplicación por ser una edificación de nueva planta, según lo dispuesto en el artículo 1.2.1, de la misma. El cumplimiento es procedente en las prescripciones de índole general del apartado 1.2.4, además de las disposiciones o normas específicas de sismorresistencia que le afecten.

De acuerdo con el uso a que se destina e independientemente del tipo de obra de que se trata, el edificio objeto de este proyecto se clasifica a efectos de la norma

Según su artículo 1.2.2 como de normal importancia.

Siendo así, comprobamos que la norma no es de aplicación obligatoria en este caso puesto que se cumplen las condiciones especificadas en el artículo 1.2.3 para ello: edificio de normal importancia con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, de altura igual o inferior a 7 plantas, y la aceleración sísmica básica,

es inferior a "0'08g"(siendo "g" la aceleración de la gravedad)ya que según el mapa de peligrosidad sísmica adjunto en la misma norma, Valencia se encuentra en una zona de 0.06g.

2. Incendio: Ver el capítulo correspondiente (DB-SI).

3. Impacto: No se consideran al no tener zonas de tráfico rodado en el interior del edificio.

MODELIZACIÓN Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA VERTICAL

Para la modelización de la estructura y dada la sencillez de la estructura se decide realizar un cálculo aproximativo realizando un modelo simplificado de la estructura y tomando como referencia tres pórticos tipo, uno por tipología y bloque, que serán siempre los que presentes condiciones más desfavorables. De esta manera se obtienen unos resultados suficientemente aproximados para poder extrapolarlos al resto de la estructura siempre del lado de la seguridad.

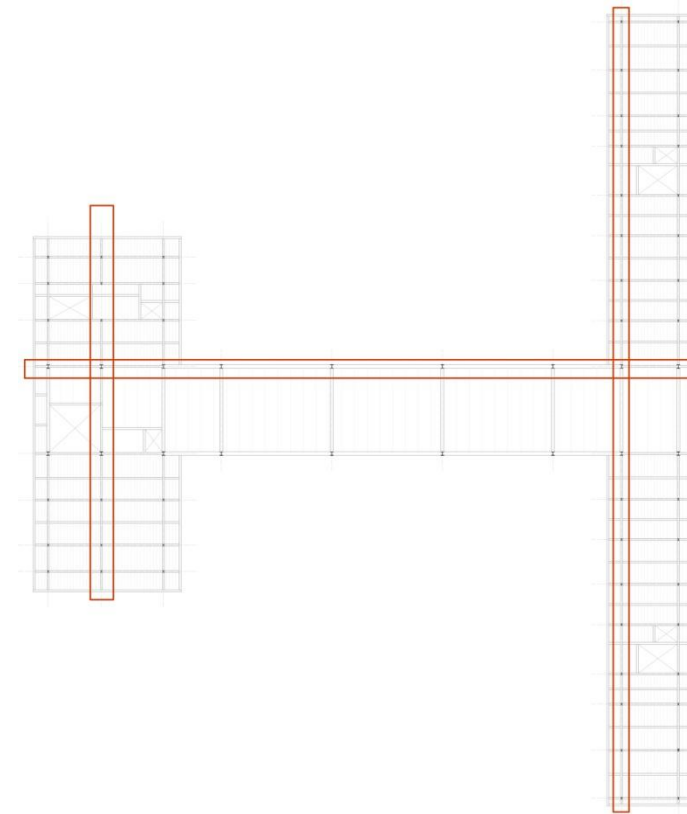
Se opta por este sistema de cálculo ya que se considera que es una forma sencilla y válida para verificar que las hipótesis de partida son bastante cercanas al dimensionado obtenido por el cálculo.

	Hipótesis de partida (predimensionado)	Resultados de cálculo (dimensionado)
Pilares de viviendas	HEB 180 a 200	HEB 180 a 240
Vigas de vivienda	IPE 300	IPE 300 a 360
Pilares de centro social	HEB 260 a 360	HEB 260 a 360
Vigas de centro social	IPE 400	IPE 400 a 600 y HEB 500

Para el arriostramiento transversal, en las cajas de escalera se proyectan cruces de San Andrés que rigidizan la estructura en la dirección perpendicular y que por tanto serán las encargadas de absorber los empujes horizontales que produce.

La intraslacionalidad de cada uno de los pórticos se consigue por la propia forma del edificio, ya que al estar dispuestos unos perpendicularmente a los otros impiden el movimiento en la dirección del pórtico y por tanto garantizan esa condición.

Localización de los pórticos elegidos



Descripción de los pórticos elegidos

PÓRTICO DEL BLOQUE DE VIVIENDAS DE ANCIANOS

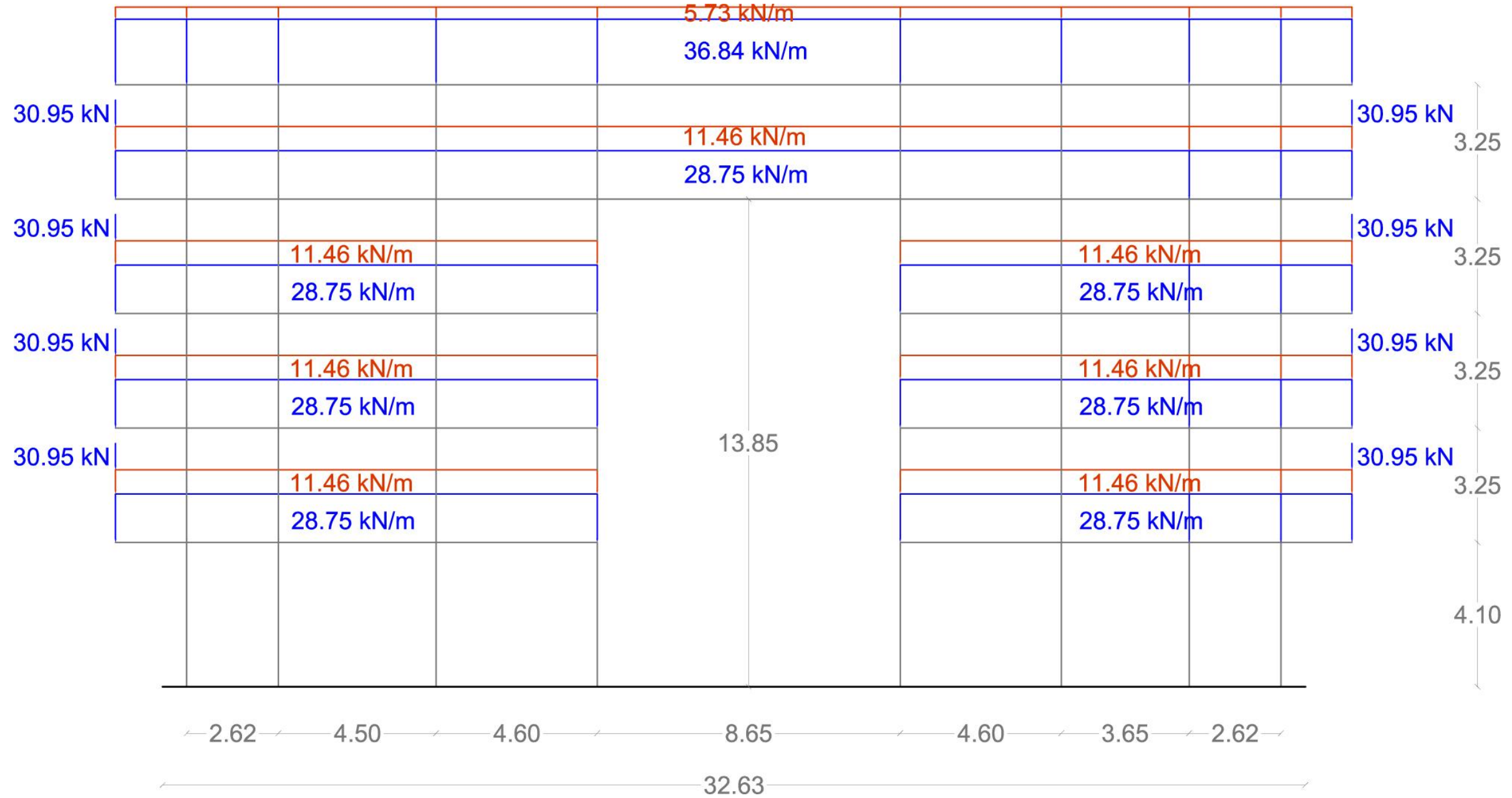
El pórtico se organiza norte-sur y está compuesto por 7 vanos con un total de 5 forjados con una distribución casi simétrica. Presenta un vacío en el hueco central en los 3 primeros forjados por la introducción del bloque del centro social.

PÓRTICO DEL BLOQUE DE VIVIENDAS DE JÓVENES

El pórtico se organiza norte-sur y está compuesto por un total de 17 vanos con un total de 7 forjados con una distribución perfectamente simétrica. Además, por la longitud del bloque, se hace necesaria la materialización de una junta de dilatación por lo que, y para no duplicar estructura vertical, la viga central se encuentra biapoyada en los pilares que la sustentan permitiendo el giro libre en sus extremos para garantizar la independencia de ambos bloques. Es por ello que el cálculo se realiza de solo uno de los bloques. El pórtico presenta como en el caso anterior un vacío en la viga central en los tres primeros forjados.

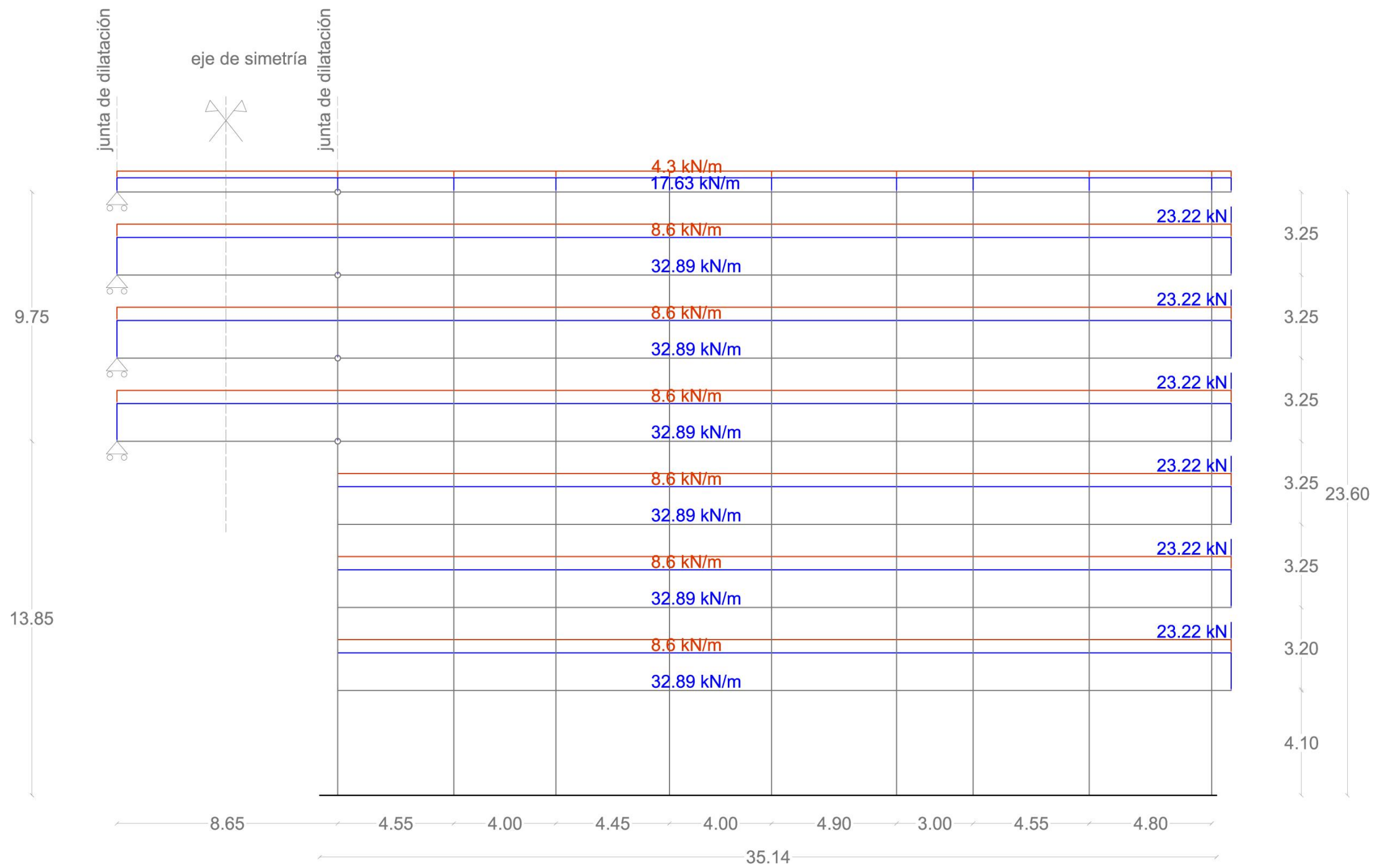
PÓRTICO DEL CENTRO SOCIAL

El pórtico se organiza este-oeste salvando de esta manera las luces mayores (11m) y está compuesto por 8 vanos y 3 forjados. Los tres primeros pilares son compartidos con el bloque de viviendas de ancianos y los dos últimos con los de viviendas de jóvenes.



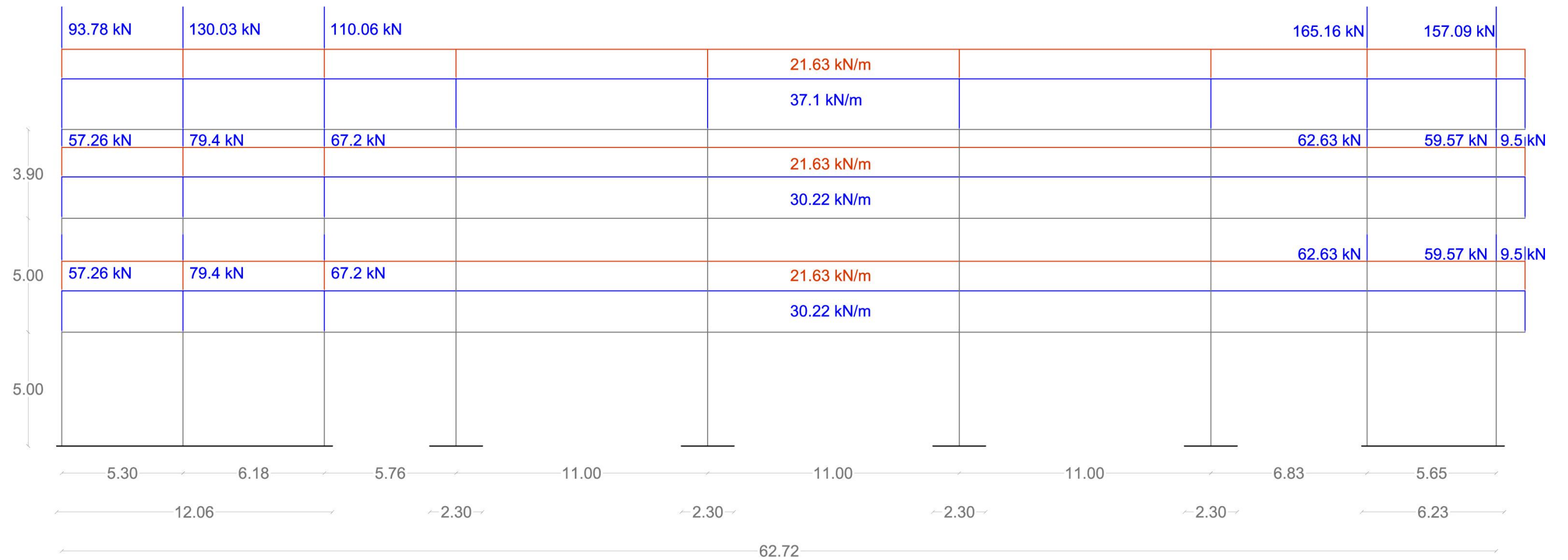
Pórtico tipo bloque viviendas ancianos

Ámbito: 5,75



Pórtico tipo bloque viviendas jóvenes

Ámbito: 4,3



Pórtico tipo bloque centro social

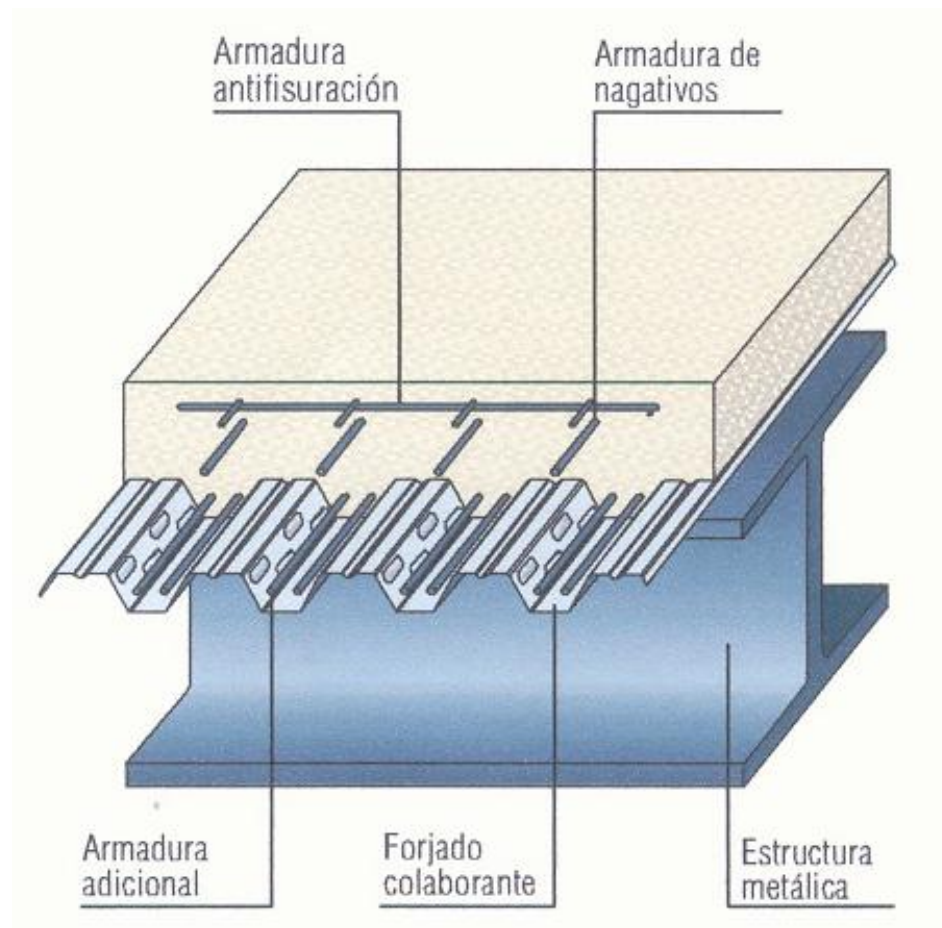
Ámbito: 3,5

PREDIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA HORIZONTAL

FORJADO DE CHAPA COLABORANTE

Las características de la chapa, el espesor y la disposición de este tipo de forjado se obtienen mediante el cálculo siguiendo las características que suministra el fabricante de las mismas.

De esta manera, se debe analizar por una parte la propia chapa y por otra las armaduras que necesita el hormigón siguiendo el siguiente esquema:



En esta solución constructiva, el perfil para forjado colaborante se une íntimamente a la estructura metálica por medio de los conectores. El forjado pasa a ser parte de la misma estructura portante del edificio, dejando de ser un elemento monolítico cuyo peso es soportado por las vigas y pilares sobre los que apoya. Funciona como capa de compresión de la sección resistente, que de esta manera ve su resistencia notablemente incrementada. Esto permite considerar en los cálculos, la suma de las secciones resistentes de la viga metálica y el forjado.

Como criterio general para este tipo de forjados hay que tener en cuenta que las chapas deben fijarse al perfil de apoyo mediante tornillos o fijaciones que eviten su movimiento en fase de ejecución así como en fase de uso.

La losa de hormigón

La elección de la chapa que se usará para materializar el forjado será la que definirá el resto de valores ya que los cálculos se realizarán en relación a sus características. En este caso se opta por una chapa del suministrador "Hierros Etxebarria" cuyos datos técnicos son:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL PERFIL MT-60

CARACTERÍSTICAS		VALOR	
Material		Acero	
Denominación ⁽¹⁾		DX 51D 1.0226	
Densidad del acero (kg/m ³)		7.850	
Ancho útil (mm.) para todos los espesores		820	
Peso de la chapa (kg/m ²)	e=0,8 mm.	9,26	
	e=1,0 mm.	11,97	
	e=1,2 mm.	14,36	
Peso de la chapa (kg/ml)	e=0,8 mm.	7,59	
	e=1,0 mm.	9,81	
	e=1,2 mm.	11,77	
Límite elástico (Mpa)		320	
Resistencia a tracción máxima (N/mm ²)		345	
Alargamiento de rotura (A ₅₀)		22%	
Tipo de recubrimiento (por ambas caras)		Z=zinc	
Masa de recubrimiento (en g/m ²)		275 ⁽²⁾	
Espesor de recubrimiento (µm)		19,5	
Aspecto del recubrimiento (ambas caras)		N	
Acabado superficial (ambas caras)		A	
Tratamiento superficial (protección superficial)		C	
Tolerancias dimensionales de la chapa laminada de suministro	Espesor	0,8 mm.	±0,08 mm.
		1,0 mm.	±0,09 mm.
		1,2 mm.	± 0,10 mm.
	Anchura		Inferior=0 mm.
			Superior= +6 mm.
	Longitud ⁽³⁾		Inferior= -3 mm.
			Superior= 0 mm.
	Planidad	e=0,8 mm.	12 mm.
		e=1,0 mm.	10 mm.
		e=1,2 mm.	10 mm.
	Altura del perfil MT-60 (mm.)		60
	Altura de las embuticiones laterales del perfil MT-60 ⁽⁴⁾	e=0,8 mm.	3,5 mm. ± 0,1
e=1,0 mm.		3,3 mm. ± 0,1	
e=1,2 mm.		3,1 mm. ± 0,1	

Una vez definidas las características de la chapa, se comprobará que el canto elegido (12 cm) es suficiente para soportar las cargas a las que estará sometido. Para ello usaremos la tabla que proporciona el suministrador. Los valores de la tabla de cargas de servicio para el perfil MT-60 han sido calculados se acuerdo con las especificaciones del Euro código 4 parte 1.1 en fase de construcción del forjado, y como losa mixta en fase de servicio del mismo. Las tablas hacen referencia a una tipología genérica de forjado definida en los puntos anteriores. Los valores de sobrecarga estática que figuran en las tablas son los valores de sobrecarga máxima admisible en servicio, donde las cargas representan la suma de las cargas permanentes y de las sobrecargas de uso actuantes sobre el forjado. El peso propio del forjado compuesto ya ha sido tenido en cuenta en los cálculos.

		TRES APOYOS															
		SOBRECARGAS ESTÁTICAS EN daN/m ²															
Luz (m)	H (cm)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		2,00	1090	1251	1412	1573	1735	1873	1973	2071	2168	2263	2355	2446	2536	2623	2708
2,20	918	1054	1190	1325	1461	1597	1733	1854	1939	2024	2106	2187	2266	2343	2418	2492	
2,40	786	903	1019	1135	1251	1368	1484	1600	1717	1824	1898	1970	2040	2109	2177	2243	
2,60	683	784	885	986	1087	1188	1289	1390	1491	1592	1693	1787	1850	1912	1972	2032	
2,80	600	689	778	866	955	1044	1132	1221	1310	1399	1487	1576	1665	1743	1809	1873	
3,00	533	612	690	769	848	927	1005	1084	1163	1242	1320	1401	1479	1556	1631	1704	
3,20	477	548	618	689	759	830	900	971	1041	1111	1181	1251	1320	1389	1457	1524	
3,40	431	495	558	622	685	749	812	875	938	1001	1064	1127	1189	1251	1312	1373	
3,60	392	449	507	565	623	681	739	797	855	913	971	1029	1087	1145	1202	1259	
3,80	358	411	464	517	570	623	676	729	782	835	888	941	994	1047	1100	1153	
4,00	329	377	425	473	521	569	617	665	713	761	809	857	905	953	1001	1049	
4,20	303	346	389	432	475	518	561	604	647	690	733	776	819	862	905	948	
4,40	279	316	353	390	427	464	501	538	575	612	649	686	723	760	797	834	
4,60	257	288	319	350	381	412	443	474	505	536	567	598	629	660	691	722	
4,80	237	263	289	315	341	367	393	419	445	471	497	523	549	575	601	627	
5,00	219	241	263	285	307	329	351	373	395	417	439	461	483	505	527	549	

Seguindo el criterio impuesto al inicio del cálculo, optaremos siempre por la opción más desfavorable. En este caso, escogeremos la región del forjado con más distancia entre puntos de apoyo del forjado que en este caso son 2.8m en la zona donde el centro social penetra en los edificios de vivienda. Seguindo los parámetros de la tabla, obtenemos que con esta luz, y un canto de 12cm es capaz de soportar 778daN/m² (77.8kN/ m²). Al tener un ancho de 1.58m metros obtenemos que será capaz de soportar 122.9kN/m que es mayor que la carga

obtenida en el análisis de cargas en el forjado más desfavorable (cubierta): 36.84kN/m de cargas permanentes + 5.73 kN/m de cargas variables = **42.57kN/m < 122.9kN/m**

Por tanto se da por verificado el predimensionado del forjado de chapa colaborante.

Las armaduras de refuerzo

Armadura antifisuración: Su misión principal es la de hacer frente a los esfuerzos de retracción generados por el secado del hormigón, evitando su fisuración. Contribuye además a la distribución de pequeñas cargas puntuales actuantes sobre el forjado. Se debe colocar a una profundidad de 20mm respecto a la cara superior del forjado, cubriendo enteramente su superficie. EL punto 7.6.2 de la Normativa Euro código 4 especifica la sección mínima de esta armadura en construcciones sin apuntalamiento, la sección debe ser mayo o igual al 0.2% del área de la sección de hormigón por encima del perfil de forjado.

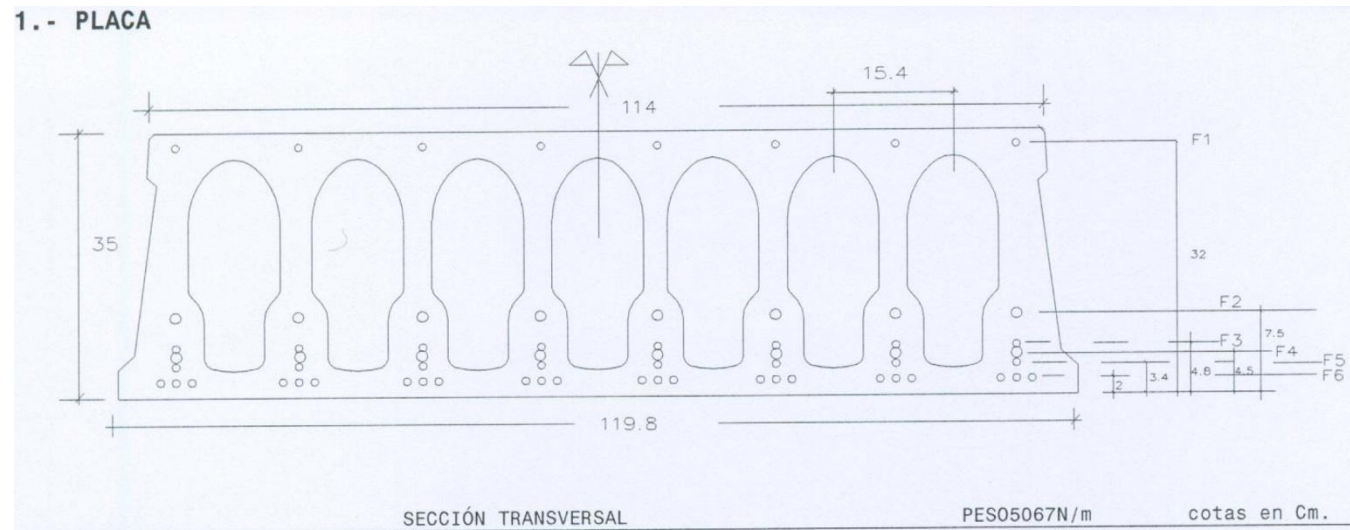
Puesto que nuestra chapa tiene una altura de 60mm y el canto total del forjado son 120mm la "losa" superior tendrá un espesor de 60mm lo que nos da un área de 60.000m² en una banda de 1m (1000mm). Si se calcula el 0.2% se obtiene un área mínima de acero de 120mm² que se pueden obtener con **5 redondos del 6 separados 20cm** que nos da un total de 5 redondos por metro lineal y una superficie total de acero de 28.3mm² x 5 = **141.5 mm² > 120 mm²**

Armadura de negativos. Cuando la losa diseñada es continua, es decir, presenta apoyos intermedios, sobre éstos se producen momentos flectores negativos. Se hace entonces necesario colocar este tipo de armadura, a una profundidad de 25mm.

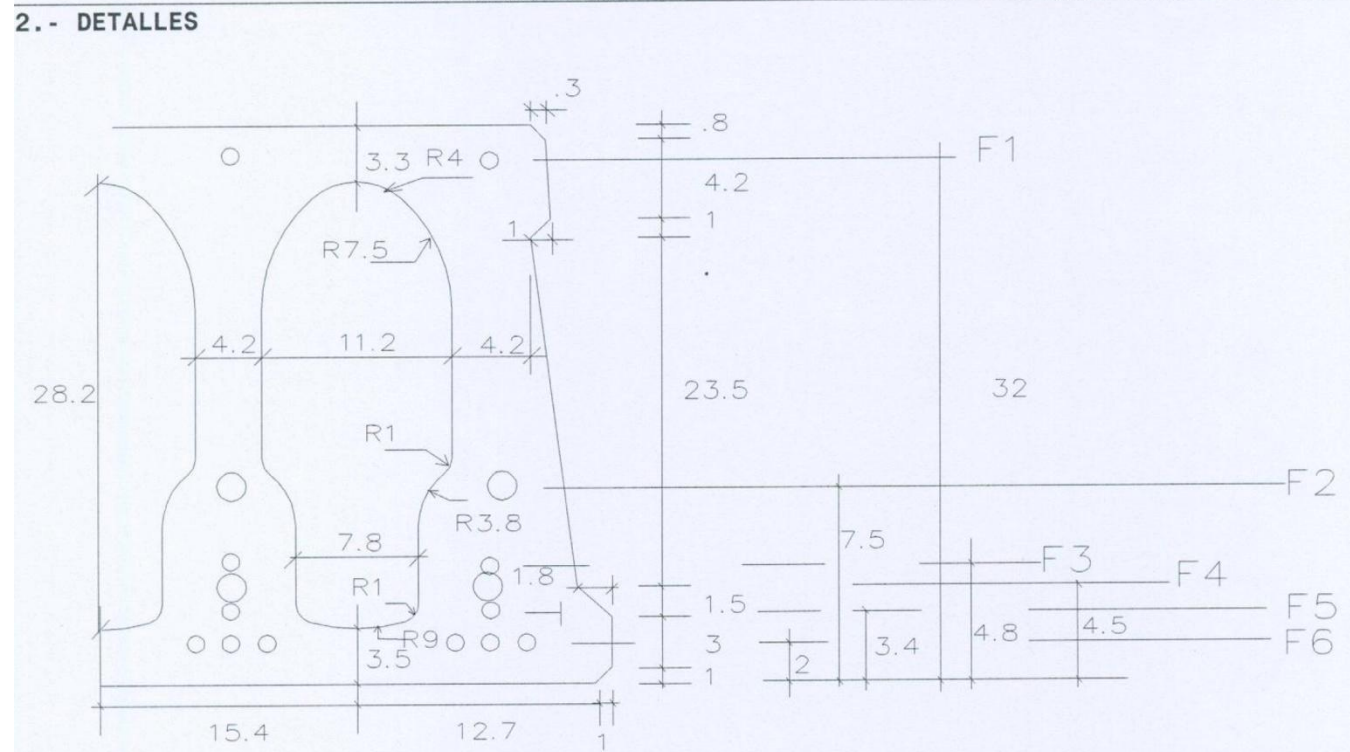
FORJADO DE LOSAS ALVEOLARES

Para la resolución del forjado de losas alveolares de canto 35 de la casa comercial Forsecusa más 5 centímetros de capa de compresión de hormigón. Estas losas están apoyadas directamente sobre las vigas de acero en sección perpendicular a la dirección del pórtico.

1.- PLACA



2.- DETALLES



Siguiendo como en el caso anterior haremos un tanteo para confirmar que la elección de este forjado cumple con las necesidades. Como simplificación tomaremos como momento máximo positivo el de una viga biapoyada con una carga uniforme repartida en toda su longitud, es decir:

$$q \times L^2 / 8$$

$$q = 37.1 \times 1.35 + 21.63 \times 1.5 = 82.53 \text{ kN/m}$$

$$L = 8.65\text{m}$$

Con lo que se obtiene un **momento máximo positivo** en centro de vano de **92.5 kNm**

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MÓDULO RESISTENTE $W_{b,inf}$ (mm ³ /m)	β^{***}	MOMENTO ULTIMO (m·kN/m)	RIGIDEZ (m ² ·kN/m)		M límite servicio según clase de exposición (m·kN/m)			CORTANTE			
					HOMOG E·Ih	FISURADA E·Ifis	M límite servicio según clase de exposición (m·kN/m)			Vu (kN/m) (1)	Vu (kN/m) (2)	** ζ	RASANTE Vu (kN/m)
							Mo	Mo'	Mo2				
35 + 5 / 120	P-1	24054128	1,71	203,46	131346	129313	105,51	111,03	138,18	150,23	249,33	1,14	243,93
	P-2	24244958	1,71	259,89	131989	135354	142,00	151,69	186,96	165,90	253,86	1,14	253,53
	P-3	24406940	1,71	312,05	132511	140324	175,68	190,86	233,92	179,92	258,41	1,14	257,93
	P-4	23843287	1,71	169,96	130515	126860	80,40	87,29	109,95	142,36	312,72	1,14	223,56
	P-5	24158717	1,71	298,02	131460	141578	160,08	183,69	225,48	183,96	359,61	1,14	238,85
	P-6	24262325	1,71	302,15	131895	140722	167,41	187,92	229,90	181,18	355,00	1,14	247,80
	P-7	24296108	1,71	312,46	132006	141578	174,68	196,32	239,87	183,96	358,22	1,14	248,94
	P-8	24609210	1,71	428,46	132928	149715	243,50	281,51	344,18	221,13	400,07	1,14	252,19
	P-9	24575602	1,71	419,37	132819	149350	241,24	278,82	339,93	218,34	397,17	1,14	251,47
	P-10	25128602	1,71	501,72	134690	151167	323,38	368,79	450,99	252,83	430,60	1,14	264,25
	P-11	24863374	1,71	470,48	133658	151047	295,43	346,24	425,04	252,83	432,73	1,14	253,32

Con los datos del fabricante, y siguiendo las instrucciones, obtenemos que **la losa de 35+5 es suficiente** para la hipótesis de carga.

PREDIMENSIONADO DE LA CIMENTACIÓN

Como se ha comentado anteriormente, la cimentación se resuelve mediante tres losas para el caso de los bloques de vivienda y con zapatas aisladas para la zona central del centro social. Las dimensiones en ambos casos se han tanteado según criterios generales para hacer una aproximación a la solución real.

ZAPATAS

Según los resultados obtenidos en el estudio geotécnico que se han comentado anteriormente el suelo sobre el que se realizará la cimentación puede asimilarse a una arcilla semidura la cual presenta una presión admisible constante en profundidad de 2 kg/m². Puesto que son zapatas aisladas se pueden diseñar cuadradas y centradas lo cual facilitará en gran medida su cálculo y evitará problemas provocados por cargas descentradas como el vuelco. Por tanto, con la carga calculada para el pilar más desfavorable se puede calcular:

Área de la zapata: $2.3 \times 2.3 = 5.29 \text{ m}^2$
 Tensión admisible del terreno: 2 kg/m^2

Por tanto la zapata será capaz de soportar una fuerza de 1058kN que es mayor que la sollicitación del pilar más desfavorable

LOSAS DE CIMENTACIÓN

Para el predimensionado del canto de la losa de cimentación se ha usado una regla empírica ya que el canto se elige fundamentalmente por consideraciones económicas para no necesitar armaduras específicas por esfuerzo cortante que encarecen mucho el sistema. Siguiendo esta norma, se puede tomar como referencia que el canto de la zapata será aproximadamente: $10 \times \text{luz máxima entre pilares en metros} + 30\text{cm}$.

Losa del bloque de viviendas de ancianos: $(10 \times 8.65 + 30) = 120\text{cm}$
 Losas del bloque de viviendas de jóvenes: $(10 \times 4.9 + 30) = 80\text{cm}$

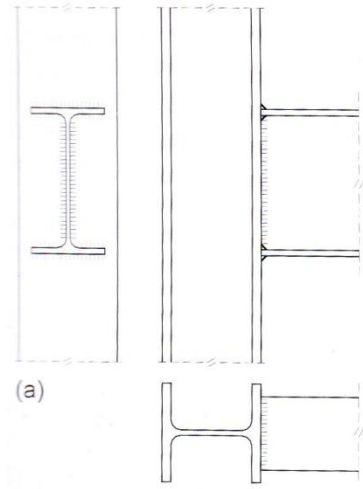
Además existe una tabla para verificar los casos más sencillos, como es nuestro caso, de viviendas en relación a las plantas construidas y la longitud de la propia losa.

Número de plantas	Canto (h) según la longitud de la losa		
	B = 15m	B = 30m	B = 40m
5 - 10	0.90	1.2	1.5

Se puede observar que los resultados son muy similares en ambos casos por lo que se puede tomar como punto de partida para un cálculo más pormenorizado.

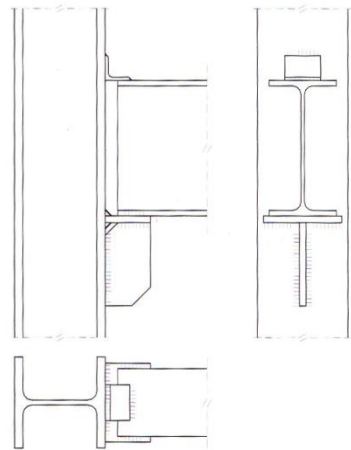
MATERIALIZACIÓN DE LOS NUDOS

Nudo rígido



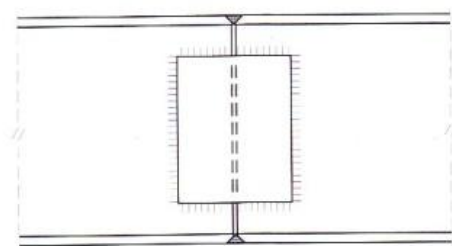
Unión por soldadura continua perimetral. La viga queda unida de forma que los cordones de sus cabezas absorben el momento y los del alma resisten el cortante vertical

Nudo articulado



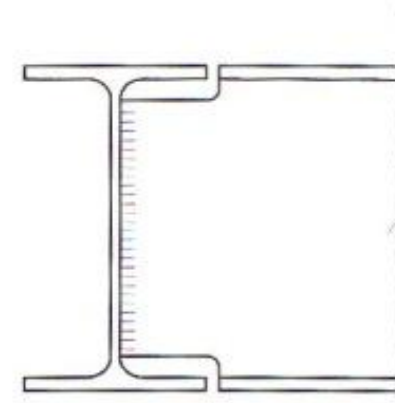
La viga apoya sobre una cartela; el casquillo en la cabeza superior no tiene función resistente, solo evita el vuelco en fase de montaje y debe ser flexible para que no ejerza ninguna coacción al giro. No hay pérdida de apoyo entre la viga y su apoyo

Prolongación de vigas



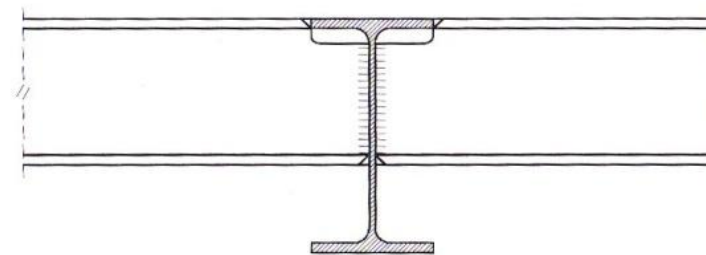
Unión rígida de prolongación de vigas con soldadura continua en las cabezas y cubrejuntas soldados en el alma

Cruce de vigas/brochales a mismo nivel en T



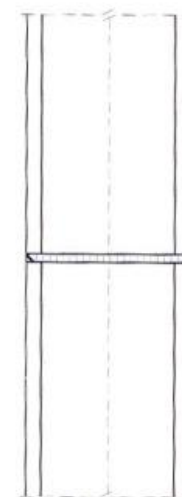
Para el encuentro perpendicular entre dos vigas se emplea una unión articulada (no es posible otra solución en perfiles abiertos sin rigidez a torsión) por soldadura de las almas de los perfiles previo corte de las alas de uno de ellos para permitir enrasarse en la cara superior

Cruce de vigas a mismo nivel en cruz



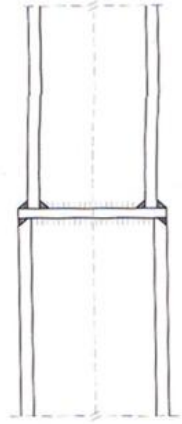
Unión rígida (al haber continuidad en la viga) que funciona como viga continua con apoyo intermedio

Prolongación de pilares de la misma sección



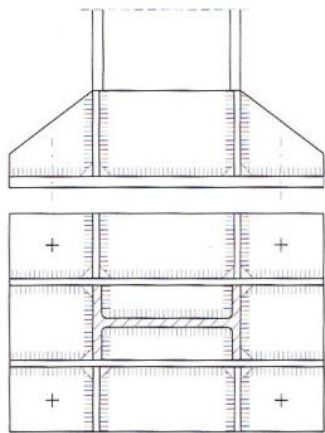
Soldadura continua perimetral de penetración completa sobre las alas y las almas de los perfiles

Prolongación de pilares de sección diferente



Cuando el cambio de sección es pequeño se emplea una chapa soldada que solo tiene función constructiva ya que los esfuerzos circulan directamente de la cabeza de un soporte a la del otro. Es una unión rígida ya que las cabezas de los soportes tienen el giro condicionado

Unión con cimentación



La placa actúa como superficie de reparto y su área debe ser suficiente para que el axil origine sobre el hormigón una presión inferior a la admisible. Se colocan rigidizadores para evitar la deformación por flexión de la chapa

3.2. MEMORIA DE INSTALACIONES:

En este apartado sobre la memoria de instalaciones analizaré los siguientes puntos:

1. Instalación eléctrica
2. Instalación de iluminación.
3. Instalación de telecomunicaciones.
4. Instalación de fontanería.
5. Instalación de saneamiento.
6. Evacuación de aguas pluviales.
7. Instalación de climatización.
8. Captación solar para ACS.
9. Instalación de gas.

1. Instalación eléctrica

INTRODUCCIÓN

El presente apartado se refiere a las consideraciones, criterios y normativa que se han tenido en cuenta para el dimensionamiento de la instalación eléctrica. Así mismo se estudiará la instalación de puesta a tierra de toda la red.

El ámbito de actuación comprende tanto la instalación eléctrica del interior del edificio, como la de los espacios exteriores dentro de nuestro entorno de actuación.

NORMATIVA APLICABLE

Reglamento Electrónico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias aprobado por Real Decreto del Ministerio de Ciencia y Tecnología 842/2002 de 2 de agosto, B.O.E. de 18/09/2002.

- Instrucciones Técnicas complementarias, así como las recomendaciones recogidas en la NTEIE en sus apartados IEB, IEE, IEI, IEP, IER, IET.
- Normas Particulares para instalaciones de Enlace de la COMPAÑÍA SUMINISTRADORA aprobadas por Resolución de la dirección General de Energía del 26 de junio de 1975, B.O.E. de 22/09/1975

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Acometida

La acometida se realizará desde la línea de baja tensión más cercana por vía subterránea por conductores aislados, según MIE BT 011, hasta la caja general de protección.

La tensión de servicio para los receptores (tensión de utilización) en el lado de baja tensión del transformador será de 380/3 x 220v a 50 hertzios de frecuencia.

Las secciones de los cables se calcularán teniendo en cuenta la demanda máxima prevista, la tensión de suministro, las densidades máximas de corrientes admisibles, las condiciones de instalación de los conductores y la caída de tensión máxima admisible.

Caja General de Protección

Colocaremos en la sala técnica de baja tensión una caja general de protección (CGP). La CGP se ubicará en lugar preferentemente de fachada permitiendo una fácil accesibilidad.

El tipo concreto de CGP a utilizar en cada edificio se determinará en función de las características de la acometida, de la potencia prevista para la línea repartidora y de su emplazamiento (según MIE BT 012).

La caja se ubicará a menos de 20 cm del suelo y en todo caso, en una posición cercana a la red de distribución urbana. La CGP irá provista de cortacircuitos de fusibles. Según la normativa de protección contra incendios DB-SI deberemos disponer un extintor móvil de eficacia 21B en la proximidad de la puerta.

La potencia máxima admisible por una sola CGP es de 147 Kw, por lo que teóricamente se deberían disponer de al menos 3 ya que el cálculo realizado en el apartado previsión de carga nos da un total de 410kW. Per debido a la configuración del edificio se opta por poner 4, tantos como escaleras para facilitar la distribución. Así quedarán, uno para el centro social, y los otros tres uno por cada escalera de viviendas.

Línea repartidora

La línea repartidora enlaza la CGP con el contador o la centralización de contadores y estará constituida por tres conductores de fase y uno de neutro (según MIE BT 013). Los contadores medirán los consumos de energía de zonas independientes y se dispondrán en una centralización de contadores en planta baja ya que los edificios tienen menos de 9 plantas.

El dimensionado de la línea repartidora se hará según los métodos de "densidad de corriente" y caída de tensión" de la norma:

$$I = P / U \cdot \cos\Omega \cdot \sqrt{3} = \text{potencia total que circula por la línea (W)}$$

siendo U = tensión entre fases (voltios)

$\cos\Omega = 0,9$ en casos normales

Los conductores utilizados serán conductores de cobre (tres) aislados con polietileno reticulado. Se debe comprobar la caída de tensión máxima admisible, que es del 0.5%(1'9voltios).

Contador

Quedará situado lo más próximo posible a la Caja General de Protección, siendo accesible en todo momento desde la banda de servicio, al igual que la CGP, por los operarios de la compañía suministradora.

La derivación individual que parte del contador y sirve a los cuadros generales de distribución se realizará por el techo técnico exterior por canalizaciones prefabricadas y en caso necesario por conductos unipolares en el interior de tubos de PVC empotrados (según MIE BT 04).

Cuadro General de Distribución

El cuadro general de distribución (CGD) es el lugar donde se alojan los elementos de protección, mando y maniobra de las líneas interiores (según MIE BT 016).

Los C.G.D. estarán colocados en lugares fácilmente accesibles, uno por cada edificio. Están destinados a proteger la instalación interior, así como al usuario frente a contactos indirectos.

Están constituidos por un interruptor diferencial y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos que se controlan. El interruptor diferencial actuará, además, como dispositivo general de mando de la instalación interior, ya que desde este cuadro se distribuyen las distintas líneas que dan servicio al edificio.

Instalación eléctrica general

Los conductores eléctricos serán de cobre electrostáticos, con doble capa aislante, con tensión nominal de 1000V. Las secciones utilizadas serán, como mínimo, las siguientes:

- 1.5 mm² para puntos de alumbrado y toma de corriente alumbrado.
- 2.5 mm² para puntos de toma de corriente de 16 A de los circuitos de fuerza
- 4 mm² para circuitos de alimentación de tomas de corriente de circuitos de fuerza
- 6 mm² para puntos de utilización de tomas de corriente de 25 A de los circuitos de fuerza

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos o fases. Se instalarán por la misma canalización que éstos.

Los disyuntores eléctricos son del tipo magnetotérmico, de seccionamiento manual y podrán cortar la corriente máxima del circuito en el que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de posición intermedia.

Tubos protectores

Los tubos empleados serán aislantes flexibles normales, que pueden curvarse manualmente, y de PVC rígidos curvados en caliente.

Los diámetros interiores normales mínimos, en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, se indican en las tablas I, II, III, IV y V de la Instrucción MIE BT019.

Para más de cinco conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de ésta será como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Los tubos deben soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forro aislante de papel impregnado.

Cajas de empalme y derivaciones

Están destinados a facilitar la sustitución de los conductores así como permitir sus ramificaciones. Deben asegurar la continuidad de la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones, permitiendo su verificación en caso necesario.

La tapa será desmontable y se construirá con material aislante.

Estarán previstos para una tensión de utilización de 750 voltios.

Toma de tierra

La puesta a tierra tiene por objeto limitar la tensión que, con respecto a tierra, pueden presentar en alguna ocasión las masas metálicas presentes en el edificio.

Se le confía, a su vez, la misión de eliminar o, al menos, disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado en la instalación.

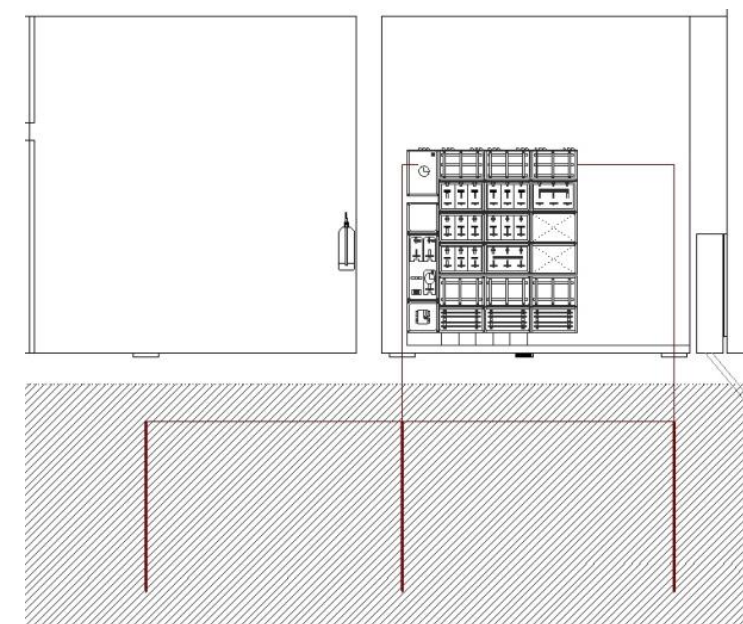
La puesta a tierra está formada por una serie de conductores que conectan las masas metálicas de la instalación con la línea principal d puesta a tierra. Esta línea llega hasta el punto de puesta a tierra donde se une con la línea de enlace con tierra, que es la que queda unida al electrodo. El electrodo estará formado por un anillo metálico, inalterable a la humedad y a la acción química del terreno. La sección del cable de cobre desnudo que forma el anillo será de 35 mm² de sección y estará enterrado a más de 50 cm.

Se conectará a tierra cualquier parte metálica que pueda quedar en tensión: cajas metálicas de cuadros de mando, masas de todo tipo de motor o cualquier masa metálica que se encuentre dentro de los cuartos de baño.

El conductor que asegura esta conexión será de cobre, siendo su sección mínima de 2.5

mm², si se protege con tubo, o de 4 mm² si se recibe directamente en la obra. Este conductor se fijará por medio de terminales, tuerca y contratuerca con collarines de material no férrico, adaptándolas a las cañerías o ventanas sobre partes de las mismas en las que no existan pinturas o cualquier otro residuo que dificulte el buen contacto de las partes.

Se realizará una puesta de tierra para cada masa de edificio, debido a la independencia que existe entre ellos.



Centro de transformación

El centro de transformación es un local al que llegan unos conductores de alta o media sección y a través de una serie de aparatos de seccionamiento y protección, alimentan un transformador de potencia. Con ellos se consigue transformar la tensión de llegada en una tensión de utilización normal para las instalaciones interiores: baja tensión (230 v/400 v). Además, alojan elementos de protección de las líneas generales de alimentación y señalan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

El artículo 13 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión establece que a partir de una previsión de carga superior a 100 KVA (80 kW), se debe reservar un local para el centro de transformación, únicamente accesible al personal de la empresa suministradora.

De acuerdo con lo establecido en dicho artículo y conocido el valor de la potencia media total del edificio, 410 kW, (cálculo realizado en el apartado previsión de carga) superior a 80 kW, será necesario disponer un centro de transformación en el edificio.

El centro de transformación está ubicado en planta baja, accesible desde la vía pública a través de una puerta doble de 1,60 m. La instalación está dotada de ventilación con entrada de aire a nivel inferior de la caja del transformador y salida por la parte superior del mismo, de forma que la corriente de aire ascendente barra el transformador. Los huecos, con una superficie comprendida entre 5000 y 8000 cm², están protegidos con rejillas o planchas perforadas que impiden la introducción de elementos rígidos en el interior. Los muros que lo delimitan son de ladrillo de 9 cm, dotados de cámara de aire para aislar del calor, del ruido y de las vibraciones.

GRADO DE ELECTRIFICACIÓN

La carga máxima por vivienda depende del grado de utilización que se pretende alcanzar. Consideraremos que las viviendas están dotadas de un grado electrificación elevado, con una potencia de 9200 W a 230 V. Es la correspondiente a viviendas con una previsión de utilización de aparatos electrodomésticos superior a la electrificación básica o con previsión de utilización de sistemas de calefacción eléctrica o de acondicionamiento de aire o con superficies útiles de la vivienda superiores a 160 m², o con cualquier combinación de los casos anteriores.

PREVISIÓN DE CARGA

La carga total correspondiente a un edificio destinado principalmente a viviendas resulta de la suma de la carga correspondiente al conjunto de viviendas, de los servicios generales del edificio, de la correspondiente a los locales comerciales y de los garajes que forman parte del mismo.

Carga correspondiente a un conjunto de viviendas

Esta carga se obtiene multiplicando la media aritmética de las potencias máximas previstas en cada vivienda, por el coeficiente de simultaneidad, en función del número de viviendas.

Cada una de las viviendas, tal y como aparece reflejado en el apartado anterior, posee una potencia de 9200 W, puesto que posee un grado de electrificación elevado. Dado que el edificio consta de 45 viviendas, se considerará un coeficiente de simultaneidad de 27.3, de acuerdo con expuesto en la siguiente tabla:

Nº Viviendas (n)	Coficiente de Simultaneidad
1	1
2	2
3	3
4	3,8
5	4,6
6	5,4
7	6,2
8	7
9	7,8
10	8,5
11	9,2
12	9,9
13	10,6
14	11,3
15	11,9
16	12,5
17	13,1
18	13,7
19	14,3
20	14,8
21	15,3
n>21	15,3+(n-21).0,5

La potencia media del conjunto de viviendas será de:

$$P_{med} = 9200 \times 27,3 = 251160 \text{ W}$$

Carga correspondiente a los servicios generales

Será la suma de la potencia prevista en ascensores, aparatos elevadores, centrales de calor y frío, grupos de presión, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes y en todo el servicio eléctrico general del edificio sin aplicar ningún factor de reducción por simultaneidad.

Se considera una carga aproximada de 10 W/m² para las zonas comunes (excepto el ascensor). La superficie total de espacios comunes a considerar, incluyendo zaguán, cuarto de instalaciones, escalera y los rellanos del total de las plantas en ambos edificio, será de:

$$S = 905,2 \text{ m}^2$$

Además, se considerará una potencia adicional de 5 kW asociada al ascensor que da servicio a las viviendas incluidas en el edificio.

T

Por tanto, la carga total a considerar correspondiente a los usos comunes del edificio será:

$$P = 905.2 + 5000 = 5905.2 \text{ W}$$

Carga correspondiente a los locales comerciales

Se calculará considerando un mínimo de 100W/m² y planta, con un mínimo por local de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1. Con una superficie de 463 m², obtenemos una potencia de 46550 W.

Carga correspondiente al centro social

Se calculará considerando un mínimo de 100W/m². Con una superficie de 1071m² obtenemos una potencia de 107100 W.

Carga media total

$$P_{\text{total}} = 251160 + 5905 + 46550 + 107100 = 410715 \text{ W} = 410.7 \text{ kW}$$

CRITERIOS DE CÁLCULO

Determinadas las cargas, las secciones de los conductores se calculan teniendo en cuenta los coeficientes de mayoración y simultaneidad, y de acuerdo con la siguiente terminología y fórmulas.

Sean:

- L, longitud en metros.
- U, tensión nominal en voltios.
- S, sección adoptada en mm².
- W, potencia en vatios.
- Cos, factor de potencia.
- K, conductividad del conductor en m/mm².

Con:

- I, intensidad de la corriente en Amperios.
- d, densidad de la corriente en Amperios / mm².
- e, caída de tensión en voltios.
- E, caída de tensión desde centralización de contadores hasta el final de la línea.

Tenemos las siguientes expresiones:

Para líneas trifásicas

$$I = W / 1,73 \times U \times \cos$$

$$d = I / s$$

$$e = L \times W / U \times K \times S$$

Para líneas monofásicas:

$$I = W / U$$

$$d = I / s$$

$$e = 2 \times L \times I / H \times S$$

En las líneas monofásicas no se consideran factores de potencia, pero, consecuentemente, se mejoran las cargas supuestamente reactivas. Los conductores empleados son de cobre.

La sección se determina de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3% para los circuitos de alumbrado y del 5% para los demás usos. Estos cálculos se realizan considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

La instalación se realiza bajo tubo empotrado y con 2 o 3 cables unipolares.

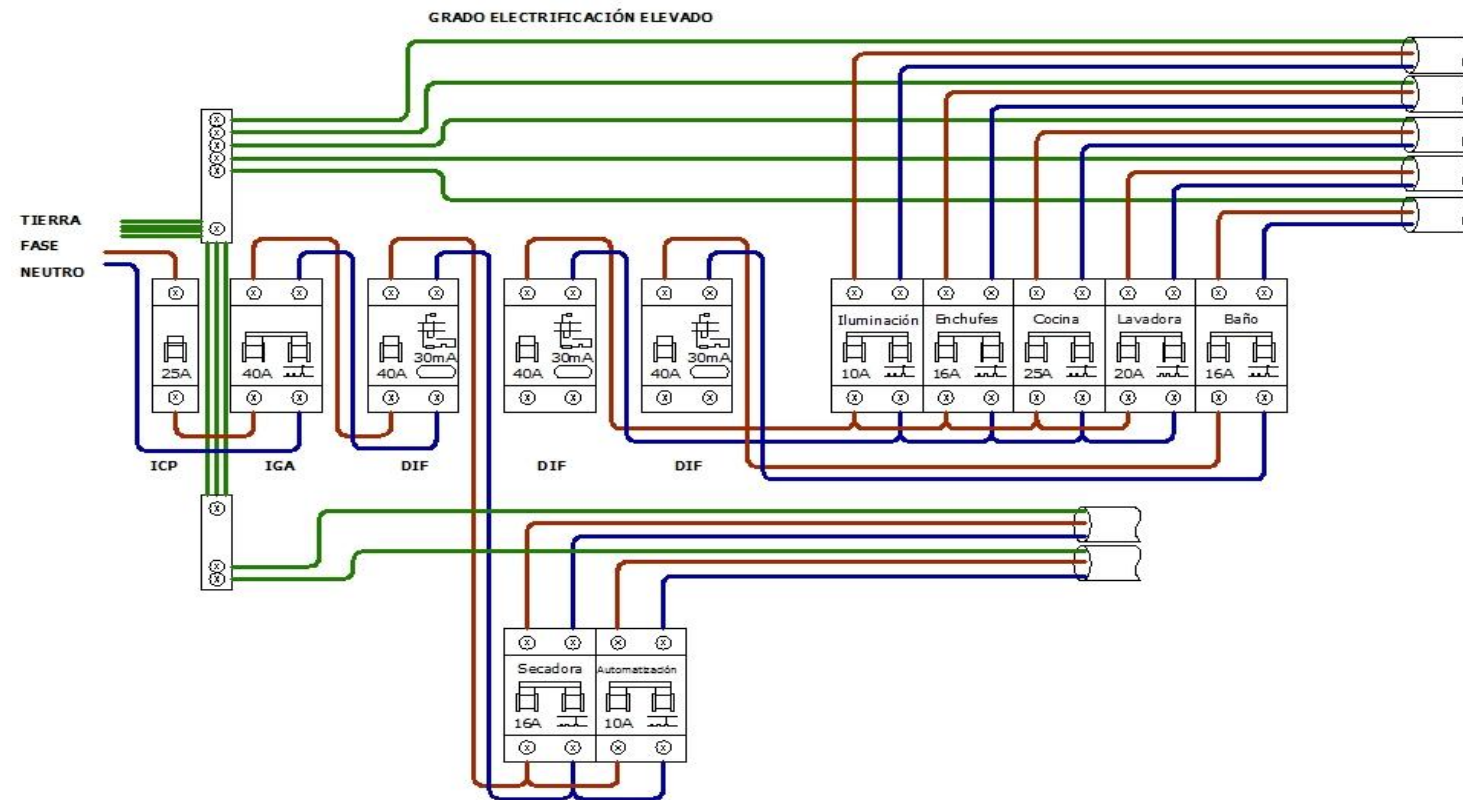
Para el dimensionado de los conductores que componen los circuitos se ha tenido presente lo dispuesto en la tabla 1 de la instrucción MI-BT-017 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, observando que se trata de conductores bajo tubo protector.

DISTRIBUCIÓN DE LAS VIVIENDAS (CIRCUITOS)

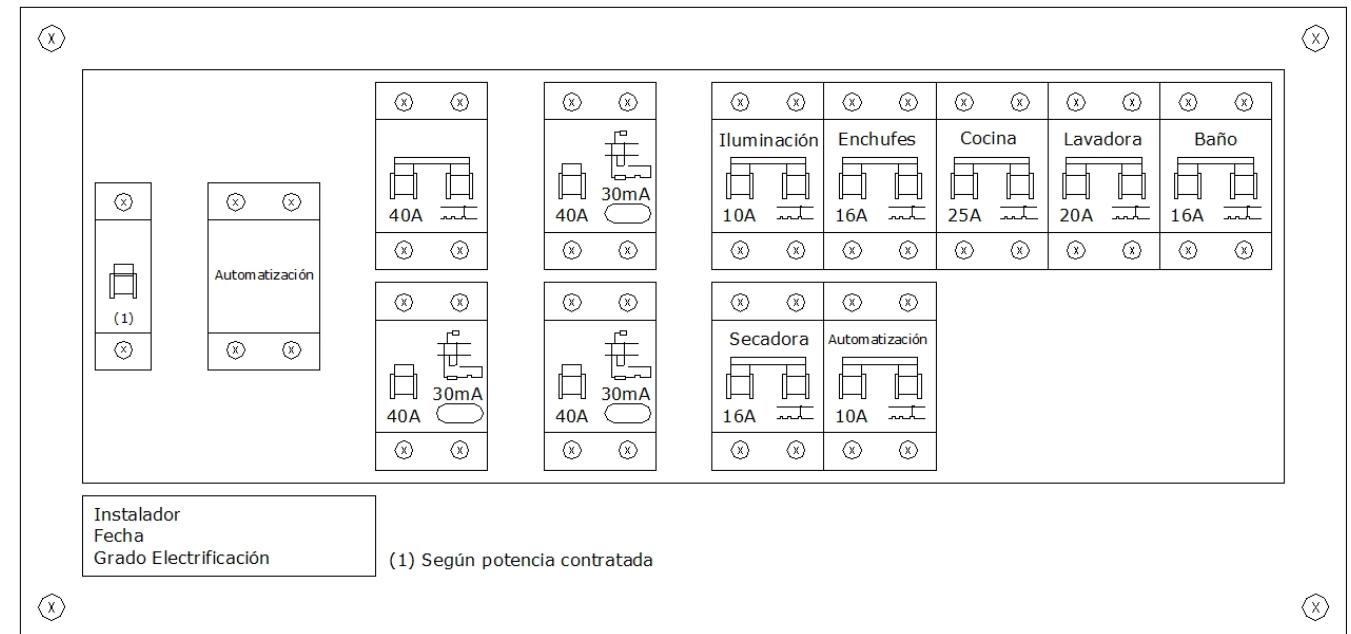
En las instalaciones interiores o receptoras encontramos los circuitos interiores de la vivienda. Los circuitos independientes presentes en la vivienda son:

- C1: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación.
- C2: Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico.
- C3: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno.
- C4: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico.
- 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.
- C10: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de una secadora independiente.
- C11: Circuito de distribución interna, destinado a la alimentación del sistema de automatización, gestión técnica de la energía y de seguridad.

Esquema del cuadro general de distribución de una vivienda



Detalle del cuadro general de distribución de una vivienda



Cuadro C1:

El circuito de iluminación recoge todos los puntos de luz necesarios para desarrollar, de forma adecuada, las viviendas en el interior de las distintas estancias de la vivienda. Asimismo, incluye el timbre que se dispone en el exterior de la vivienda.

Se disponen puntos de luz en las siguientes situaciones:

- En todo espacio que pueda cerrarse.
- En baños: un general y los del espejo.
- En cocinas: uno general y los del plano de trabajo.
- En dormitorios: general y en mesillas. Si los de las mesillas no son puntos de luz que se coloquen bases de hufe.
- Luz dirigida hacia el interior de los armarios.

Asimismo, se dispondrán interruptores de acuerdo con las siguientes características:

- Altura: a 1,00 - 1,10 m. del suelo.
- Localización: Preferiblemente dentro del local donde sirven.

En baños: es obligatorio dentro según CTE-SU 3 Seguridad frente al riesgo de apriamiento en recintos. Desde él se ha de poder ver la luz que se ha encendido.

Siempre que se pueda encender una luz debe poder apagarse la anterior, distancia menor de 1,50 m.
 Nunca detrás del batiente de una puerta.
 En caso de puertas dobles, mejor al exterior del local.
 Luces conmutadas en pasillos y escaleras.
 Al exterior, interruptores estancos.
 Conmutadas: Siempre que se tengan varias entradas al local;
 Desde la cama en dormitorios.
 Ordenación: Si en un mismo lugar aparecen varios interruptores establecer un orden lógico recordable.

Circuito C5:

Este circuito incluye las tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina, esto es, el microondas y el extractor.

ASEOS Y BAÑOS

La Instrucción establece un volumen de prohibición y otro de protección:

Volumen de prohibición:

Es el limitado por planos verticales tangentes a los bordes exteriores de las duchas y los horizontales constituidos por el suelo y un plano situado a 2,25 metros por encima del fondo de éstos, o por encima del suelo si estuvieran empotrados en el mismo.

En este volumen no se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación, admitiéndose por encima de este volumen, contactores de mando de sonería accionados por un cordón o cadena de material aislante no higroscópico.

Volumen de protección:

Es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados por el volumen de prohibición y otros verticales situados a un metro de los del citado volumen.

En este volumen no se instalarán interruptores, pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad, así como aparatos de alumbrado de instalación fija y preferentemente de protección clase II de aislamiento o, en su defecto, no presentará ninguna parte metálica accesible. En estos aparatos de alumbrado no se podrán disponer interruptores ni tomas de corriente a menos que los últimos sean de seguridad.

No obstante, se admite en este volumen la instalación de radiadores eléctricos de calefacción con elementos de caldeo protegidos, siempre que su instalación sea fija, estén conectados a tierra y se haya establecido una protección exclusiva para estos radiadores a base de interruptores diferenciales de alta sensibilidad. El interruptor de maniobra de estos aparatos debe estar fuera del volumen de protección.

Todas las masas metálicas existentes en el cuarto de baño (tuberías, desagües, calefacción, puertas, etc.) deberán estar unidas mediante un conductor de cobre, formando una red equipotencial, (al mismo potencial), uniéndose esta red al conductor de tierra o protección.

COCINA

Para conseguir una buena organización tengamos en cuenta los siguientes aspectos:

Cada electrodoméstico (freidora, horno, asadora, parrilla, plancha, etc.) debe tener su propia toma de corriente.

Cada línea debe dimensionarse con arreglo a la potencia que transporte.

Las bases de enchufe se adaptarán a la potencia que requiera el aparato en cuestión, por lo que distinguiremos los valores en cuanto a intensidad se refiere, de 10 A, 16 A y 25 A.

Circuito C11:

El objetivo de la instalación de un circuito de domótica en la vivienda es asegurar al usuario de la misma, el mayor grado posible de seguridad, confort y comunicación con su entorno y también efectuar una gestión energética que racionalice los diferentes consumos.

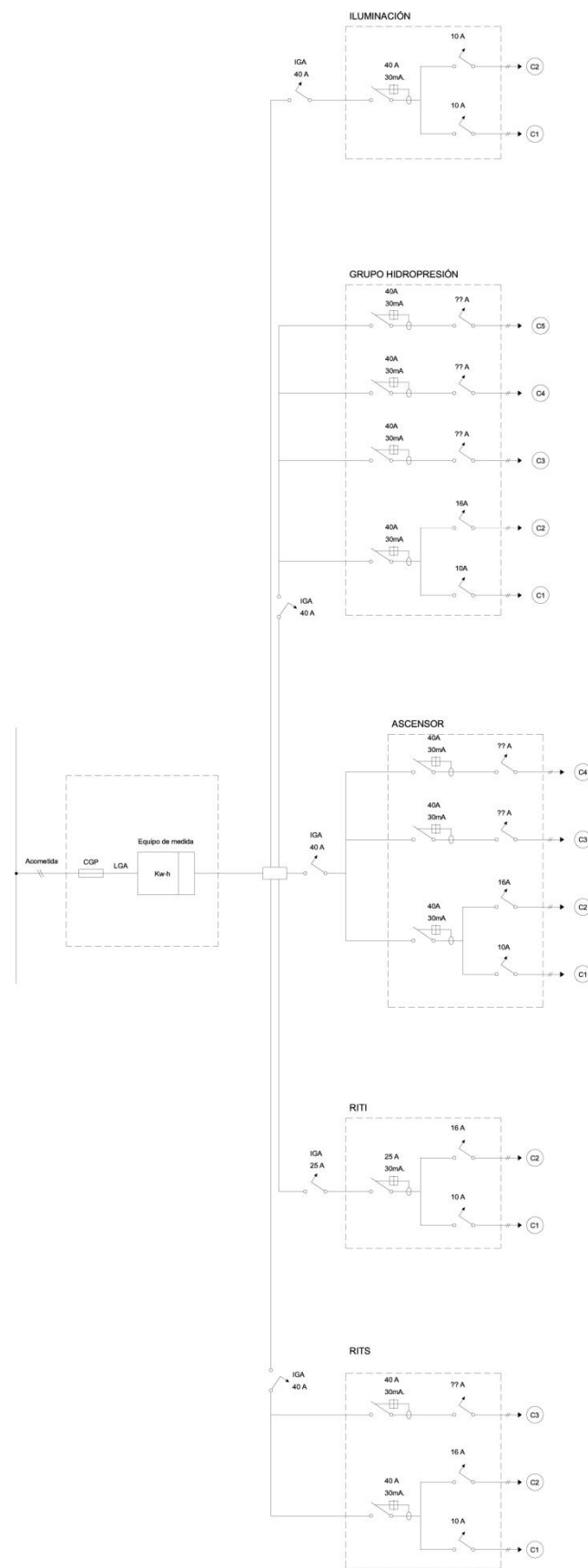
El circuito de automatización incluye el video portero, un sensor para la percepción de volúmenes conectado con el punto de luz del vestíbulo y diferentes pulsadores para el control de las persianas. Con este último sistema de automatización se pretende conseguir un mayor control energético de la vivienda.

Los elementos de una instalación domótica son:

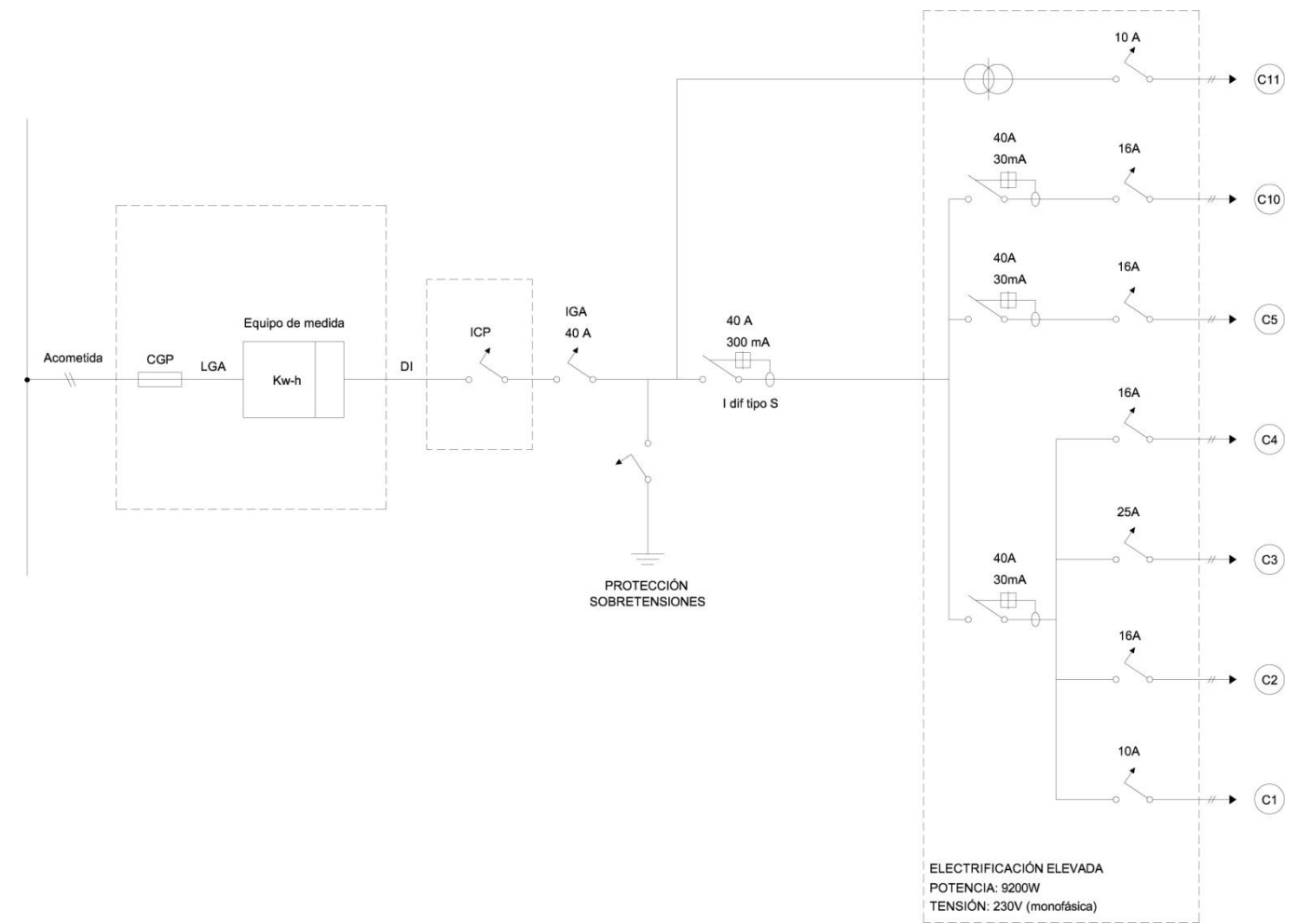
- Equipo de campo (comandos): Capta parámetros físicos de la instalación a controlar y los traduce a una magnitud eléctrica para que sean entendidos por el actuador local.
- Actuadores: Reciben la información de los elementos de campo y se comunican bidireccionalmente con la unidad central. Realizan tareas de regulación y control.
- Unidad Central (ISIS): Actúa de interface entre usuario y actuadores locales. Recibe los valores reales y los estados de los parámetros. Envía a los actuadores locales las órdenes o cambios introducidos en el teclado.
- Red: Sistema que distribuye las señales que circulan por la vivienda. Se distinguen, según el tipo de señal, tres tipos de redes: potencia, de comunicación e información y de control.

La tipología de red empleada será la de BUS. Es la línea de comunicación compartida con cada uno de los equipos conectados a la red. Requiere bidireccionamiento en los mensajes mediante señal de origen y destino. Esta tipología de red, se caracteriza por una fácil instalación y una fácil conexión y desconexión de dispositivos. Además, presenta la posibilidad de transmitir voz, vídeos y datos por el mismo cable y de cubrir grandes distancias.

Esquema unifilar del edificio



Esquema unifilar de la vivienda



INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN FRENTE A DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

El origen de las descargas atmosféricas es consecuencia de las cargas eléctricas existentes en la atmósfera debidas al rozamiento de las gotas de lluvia con el aire atmosférico y la fragmentación de estas gotas grandes en otras de menor tamaño. Cuando la tierra recibe la lluvia procedente de las nubes, queda cargada con electricidad positiva, mientras que aquéllas que no lo hacen, con electricidad negativa. Cuando entre la nube y la tierra se alcanzan grandes potenciales se produce la descarga atmosférica o rayo.

El pararrayos es un dispositivo para protegernos de las mencionadas descargas atmosféricas.

Procedimiento de verificación

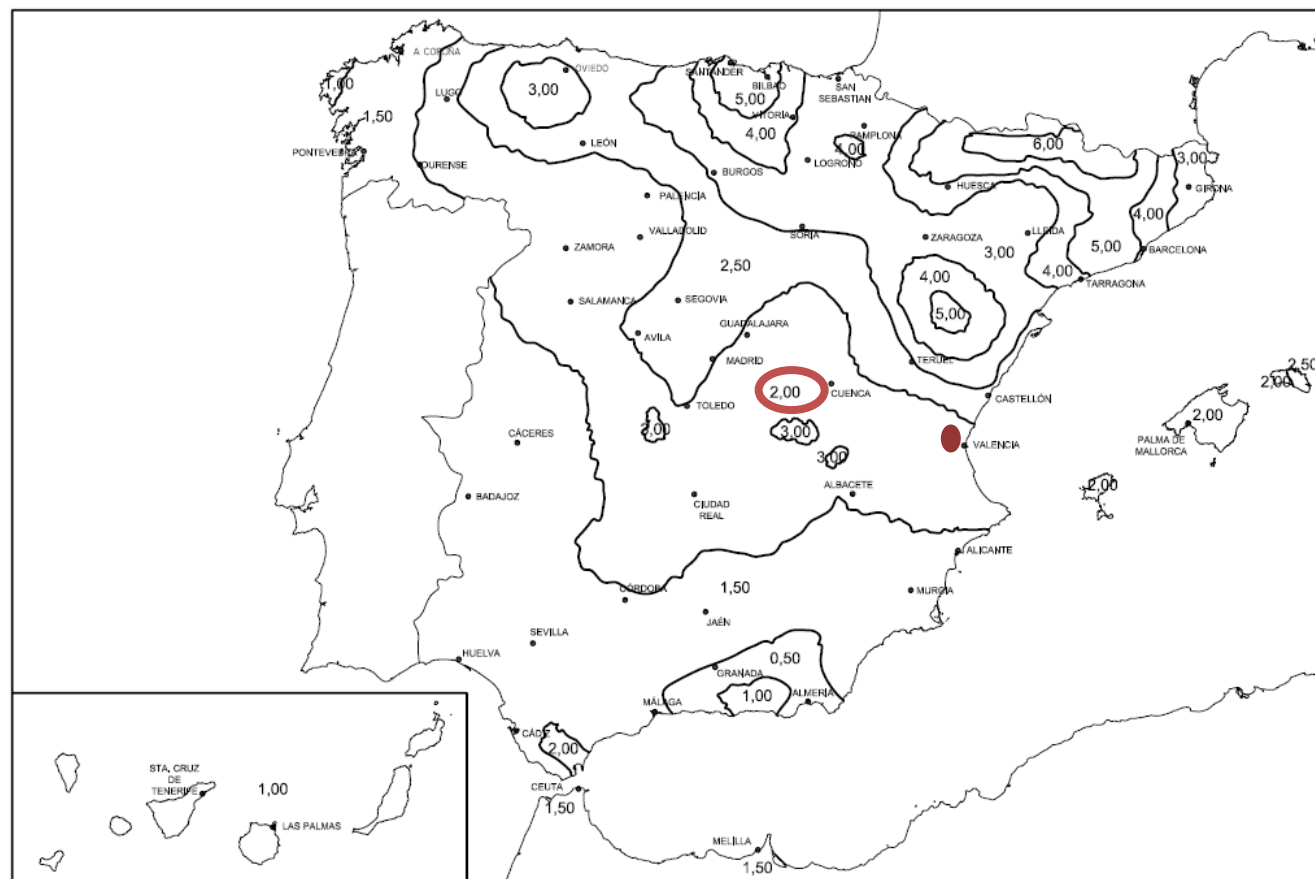
De acuerdo con lo establecido en el CTE-DB-SU 8, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impacto N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según la siguiente figura:



A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Puesto que el edificio se encuentra ubicado en Valencia, el valor de N_g será de $N_g=2,00$ impactos/ año, Km². El valor de A_e será de 1560m², y el de C_1 , de acuerdo con la tabla anterior, será de $C_1= 0.5$.

Sustituyendo en la expresión anterior, determinaremos el valor del número de la frecuencia esperada de impactos:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 2.00 \times 1560 \cdot 0.5 \cdot 10^{-6} = 0,00156 \text{ impactos/año, Km}^2$$

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = (5,5 \times 10^{-3}) / C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5$$

Siendo:

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

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

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

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

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

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

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

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Si sustituimos en la expresión anterior, obtendremos el valor del riesgo admisible N_a :

$$N_a = (5,5 \times 10^{-3}) / (C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5) = 5,5 \cdot 10^{-3} / 1 \times 1 \times 3 \times 1 = 0,0016$$

Puesto que la frecuencia esperada de impactos $N_e= 0.00156$ es menor que el riesgo admisible $N_a= 0,0016$, **no será necesaria la disposición de un sistema de protección contra el rayo.**

SISTEMA ELECTROMECAÁNICO DE TRANSPORTE VERTICAL: EL ASCENSOR

Reserva de espacio

Normativa de aplicación

Normas de habitabilidad y Diseño de la Comunidad Valenciana, publicada en el DOGV el 17 de julio de 1989.

Campo de aplicación

El ascensor es un aparato elevador que se desplaza entre guías verticales ó débilmente inclinadas respecto a la vertical, sirve niveles definidos y está dotado de una cabina cuyas dimensiones y constitución permite materialmente el acceso de las personas.

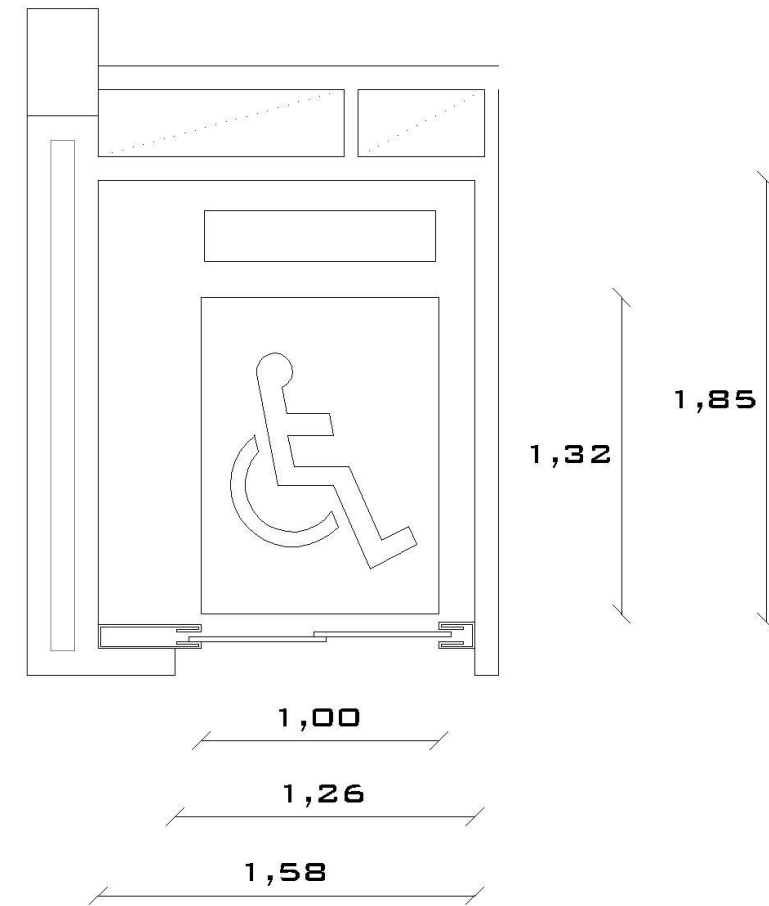
Se establece la obligatoriedad del ascensor cuando la altura entre el nivel de la acera, medido en el eje del portal, y el nivel del pavimento de la última planta de acceso a viviendas, fuera superior a 12 metros, o el número de plantas o alturas construidas fuera superior a cuatro, cualquiera que sea su uso.

Centrándonos en el análisis de nuestro edificio y dado que nuestra altura de evacuación (desnivel entre la acera y el nivel del pavimento de la última planta habitable) es de 21,8 metros y nuestro número de plantas es 6, será necesaria la colocación de un único ascensor aunque por los recorridos de evacuación sí será necesario la instalación de un segundo ascensor y no será necesaria la colocación de un ascensor de emergencia de uso exclusivo de bomberos.

Selección estimativa

Entre los diferentes sistemas impulsores (eléctrico o hidráulico) del ascensor nos decantamos por el sistema eléctrico ya que por sus capacidades técnicas y mecánicas pensamos que se adapta mejor a las necesidades del edificio: una altura considerable (6 plantas), la posibilidad de anclar la estructura del propio ascensor a la del edificio al tratarse de obra de nueva planta y se ha tenido en cuenta en los cálculos.

Al tener un edificio con una altura media y el ascensor recomendado con la selección estimativa es de una velocidad de 1 m/s elegimos como sistema de accionamiento dos velocidades con un motor normal con un mayor par de arranque que el motor industrial. Los interruptores conectan el motor para poner en marcha el ascensor respectivamente. Además se dispone de una segunda velocidad necesaria únicamente para el frenado, en el que actúa un freno mecánico que nos permite pasar de la velocidad grande a una más reducida, hasta conseguir una estabilización y actuar en último lugar el sistema de frenado. La ventaja más considerable con respecto al sistema de una sola velocidad es que el desnivel de parada es menor, por lo que se asegura, por otra parte, la facilidad de acceso de carritos, sillas de ruedas... en caso necesario.



2. Instalación de iluminación:

INTRODUCCIÓN

El presente apartado se refiere a las consideraciones, criterios y normativa que se han tenido en cuenta para la iluminación de los diferentes recintos de los edificios para cumplir con los mínimos exigidos por la normativa y que garantizan unas condiciones de confort de los espacios suficientes.

NORMATIVA APLICABLE

La normativa específica que es de aplicación a este tipo de instalaciones:

CTE -Oct 2006: DB-SU4: Seguridad de utilización, sección 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

CRITERIOS PREVIOS

Se han tomado del CTE parte de los textos del articulado que se han considerado relevantes para el proyecto que se está desarrollando:

Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá 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. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

	Zona		Iluminación mínima (lux)
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Para el proyecto de iluminación se elegirá la marca Erco e Iguzzini por su diseño y amplia variedad de modelos. Aplicados estos criterios a nuestro proyecto, podemos diferenciar espacios en función de las intenciones funcionales, arquitectónicas o simplemente decorativas, que conducirán a unos resultados de lámparas y luminarias concretas.

En el apartado correspondiente a la iluminación interior de la MEMORIA CONSTRUCTIVA, se especifican las luminarias escogidas para cada estancia.

CRITERIO DE DISEÑO

Para los diferentes espacios interiores se han tenido en cuenta criterios más concretos que los descritos anteriormente y que se encuentran en la NTE-IEI:

Uso	E (lux)
estudios	500
aulas	500
salas reunión	300
aseos	200
cocinas	400
comedores	300
cafeterías	300
Vestíbulo	300
Habitaciones	300
pasillo	120

MATERIALIZACIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN: LA ELECCIÓN DE LAS LUMINARIAS DE LAS VIVIENDAS

Para el proyecto se ha recurrido en su mayoría a las luminarias de la casa comercial ERCO intentando acertar en la elección de la luminaria adecuada para cada espacio. La distribución de éstas será lo más regular posible para que la luz bañe todo el espacio de forma homogénea.

Aseos y baños:

Lightcast Downlights de ERCO: lámparas halógenas de bajo voltaje tienen una eficacia luminosa más alta que las lámparas incandescentes estándar. Su luz brillante se mantiene constante en relación a su potencia y su color a lo largo de toda su vida útil. Las lámparas halógenas de bajo voltaje son pequeñas y robustas, se ofrecen en distintos tamaños y potencias como lámparas de radiación libre o como lámparas reflectoras con reflector metálico o reflector de haz frío.

Cocinas

Estructura luminosa T16: se caracteriza por su precisión formal. Sus dimensiones reducidas la convierten en un detalle arquitectónico poco llamativo, la versatilidad luminotécnica hace posible un empleo universal. Las estructuras luminosas T16 se basan principalmente en el empleo de la lámpara fluorescente T16. La suspensión se efectúa siempre en los extremos del perfil, siendo posibles anchuras interiores libres de hasta 3,7m.

Comedor/estar y pasillos interiores

Downlights CL: cuentan con reflectores Darklight de cuatro celdas que reúnen las ventajas de los downlights con las características de las luminarias de módulo. Con el reflector Darklight se crea una limitación óptima del deslumbramiento con un ángulo de apantallamiento definido. Las principales ventajas de las lámparas fluorescentes compactas son su larga vida media y su reducido consumo.

Dormitorios:

Proyectores orientables Gimbal: son luminarias con alojamiento en cardán de fundición de aluminio con pintura blanca o negra. Gracias a su suspensión en cardán situada en el plano del techo, los proyectores empotrables Gimbal. Permiten girar la luminaria hacia todos los lados hasta 40° desde la vertical. De esta forma es posible dirigir un cono de luz de acento, según la situación de iluminación dada, para casi cualquier área del espacio. Distribución de intensidad luminosa de rotación simétrica, de haz muy intensivo hasta extensivo, especialmente para la iluminación acentuadora de objeto.

Además de los puntos de luz en el techo se dispondrán tomas de corriente para la colocación de puntos de luz móviles (lámparas de noche) para completar la instalación lumínica.

Pasillos y zonas exteriores:

Lightcast Luminarias empotrables en el techo: Las luminarias empotrables en el techo Lightcast para la iluminación general y de acento cuentan con un cuerpo de fundición de aluminio. La técnica Darklight une un máximo de confort visual con un óptimo grado de rendimiento. Las luminarias empotrables en el techo con un tipo de protección elevado iluminan sobre todo las zonas de transición entre el interior y el exterior,

MATERIALIZACIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN: LA ELECCIÓN DE LAS LUMINARIAS DEL CENTRO SOCIAL

Zonas generales y despachos:

Downlights CL: cuentan con reflectores Darklight de cuatro celdas que reúnen las ventajas de los downlights con las características de las luminarias de módulo. Con el reflector Darklight se crea una limitación óptima del deslumbramiento con un ángulo de apantallamiento definido. Las principales ventajas de las lámparas fluorescentes compactas son su larga vida media y su reducido consumo.

Los puntos de lectura contarán con iluminación auxiliar y focalizada en las mesas.

Zonas de exposición

Proyectores orientables Gimbal: son luminarias con alojamiento en cardán de fundición de aluminio con pintura blanca o negra. Gracias a su suspensión en cardán situada en el plano del techo, los proyectores empotrables Gimbal. Permiten girar la luminaria hacia todos los lados hasta 40° desde la vertical. De esta forma es posible dirigir un cono de luz de acento, según la situación de iluminación dada, para casi cualquier área del espacio.

Distribución de intensidad luminosa de rotación simétrica, de haz muy intensivo hasta extensivo, especialmente para la iluminación acentuadora de objeto.

La piscina

Starpoint luminarias de superficie: las lámparas halógenas de bajo voltaje tienen una eficacia luminosa más alta que las lámparas incandescentes. Su luz brillante se mantiene constante en relación a su potencia y su color a lo largo de toda su vida útil. Entre tanto, el desarrollo luminotécnico con lámparas cada vez más pequeñas permite también la ampliación con lámparas de halogenuros metálicos. La particularidad de las luminarias Starpoint es su cuerpo de cristal mate. Su luz tenue es más que sólo un efecto decorativo: irradia una pequeña parte del flujo luminoso de forma difusa, creando así, además de la luz brillante en la superficie horizontal, una agradable luminosidad básica.

Zona de juegos del centro social:

Starpoint Luminarias pendulares: lo especial de los Downlights pendulares Starpoint es su cuerpo de cristal mate. Suresplendor es más que un simple efecto decorativo: una pequeña porción de la potencia luminosa se irradia de forma difusa y produce, además de la luz brillante en la superficie horizontal, una agradable claridad de ambiente. El cuerpo de aluminio con aletas del soporte de portalámparas evacua eficazmente la carga térmica de las lámparas halógenas de bajo voltaje. Distribución de intensidad luminosa de rotación simétrica, de haz intensivo, para la acentuación decorativa, entre otros de superficies de presentación independientes, grupos de asientos, mesas.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se han tomado del CTE parte de los textos del articulado que se han considerado relevantes:

Dotación

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

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

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- Todo recorrido de evacuación, definido como recorrido que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una salida de edificio según el anejo A del DB-SI
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1.
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad.

Posición y características de las luminarias

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

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

Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

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

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo 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.

En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

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.

Iluminación de las señales de seguridad

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

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

- La relación entre la luminancia L_{blanca}, y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 segundos, y al 100% al cabo de 60 segundos.

MATERIALIZACIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Iluminación de emergencia

Modelo LED IP68 de ERCO: a modo de puntos de luz blancos o de color, las luminarias de orientación LED permiten indicar vías y zonas, entradas y escalones pero también recorrer y acentuar las líneas de la arquitectura. Los recubrimientos de acero inoxidable y el cristal resistente al rayado garantizan que las luminarias de orientación se perciban durante años como detalles de primera calidad.

Luminarias de señalización con panel opal

Luminarias fabricadas en aluminio anodizado en plata para panel informativo para iluminación de rutas de evacuación. Combinación de lámparas T16 con equipo electrónico o convertidor. Alimentación por batería de NiCd. Montaje en superficie a techo y a pared y montaje empotrado

3. Instalación de telecomunicaciones:

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías disponibles actualmente han ampliado notablemente la oferta de programas de televisión y radiodifusión sonora y de otros servicios de telecomunicación, siendo preciso instrumentar medios para que los propietarios de pisos o locales sujetos la régimen de propiedad horizontal y los arrendatarios de todo o parte de un edificio puedan acceder a estas ofertas, evitando la proliferación de sistemas individuales y cableados exteriores en las nuevas construcciones, que afectarían negativamente a la estética de las mismas.

NORMATIVA

REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. Establece el régimen jurídico de las infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

Anexo III: Norma técnica de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha.

Anexo IV: Especificaciones técnicas mínimas de las edificaciones en materia de telecomunicaciones.

OBJETIVOS

A los efectos de este reglamento, se entiende por infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación la que exista o se instale en los inmuebles comprendidos en el ámbito de aplicación de este reglamento para cumplir, como mínimo, las siguientes funciones:

- La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales, y la distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite hasta los citados puntos de conexión.
- Proporcionar el acceso al servicio de telefonía disponible al público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de los operadores habilitados.
- Proporcionar el acceso a los servicios de telecomunicaciones prestados por operadores de redes de telecomunicaciones por cable, operadores del servicio de acceso fijo inalámbrico (SAFI) y otros titulares de licencias individuales.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Estas especificaciones técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos que, desde un punto de vista técnico, han de cumplir las canalizaciones, recintos y elementos complementarios que alberguen la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para facilitar su despliegue, mantenimiento y reparación, contribuyendo de esta manera a posibilitar el que los usuarios finales accedan a los servicios de telefonía disponible al público y red digital de servicios integrados (TB + RDSI), telecomunicaciones de banda ancha [telecomunicaciones por cable (TLCA) y servicios de acceso fijo inalámbrico (SAFI)] y radiodifusión y televisión (RTV).

Redes de alimentación

Son las canalizaciones los distintos operadores se introducen en la ICT, por la parte inferior del inmueble a través de la arqueta de entrada y de las canalizaciones externa y de enlace, atravesando el punto de entrada general del inmueble y, por su parte superior, a través del pasamuro y de la canalización de enlace hasta los registros principales situados en los recintos de instalaciones de telecomunicaciones, donde se produce la interconexión con la red de distribución de la ICT.

Red de distribución

Tiene como función principal llevar a cada planta del inmueble las señales necesarias para alimentar la red de dispersión. La infraestructura que la soporta está compuesta por la canalización principal, que une los recintos de instalaciones de telecomunicaciones inferior y superior y por los registros principales.

Red de dispersión

Es la encargada, dentro de cada planta del inmueble, de llevar las señales de los diferentes servicios de telecomunicación hasta los PAU de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización secundaria y los registros secundarios.

Red interior de usuario

Tiene como función principal distribuir las señales de los diferentes servicios de telecomunicación en el interior de cada vivienda o local, desde los PAU hasta las diferentes bases de toma de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización interior de usuario y los registros de terminación de red y de toma.

Arqueta de entrada

Recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación del inmueble. Se encuentra en la zona exterior del inmueble y a ella confluyen, por un lado, las canalizaciones de los distintos operadores y, por otro, la canalización externa de la ICT del inmueble. Su construcción corresponde a la propiedad del inmueble.

Canalización externa

Está constituida por los conductos que discurren por la zona exterior del inmueble desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general del inmueble. Es la encargada de introducir en el inmueble las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los diferentes operadores. Su construcción corresponde a la propiedad del inmueble.

Canalización de enlace

Se define como:

Para la entrada al inmueble por la parte inferior, es la que soporta los cables de la red de alimentación desde el punto de entrada general hasta el registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI).

Para la entrada al inmueble por la parte superior, es la que soporta los cables que van desde los sistemas de captación hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS), entrando en el inmueble mediante el correspondiente elemento pasamuro.

RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canales horizontales para el tendido de los cables oportunos. La escalerilla o canal se dispondrá en todo el perímetro interior a 300 mm del techo.

En cualquier caso tendrán una puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado y la llave estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario del inmueble, o de la persona o personas en quien deleguen, que facilitarán el acceso a los distintos operadores para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

Dimensiones.

Los recintos de instalaciones de telecomunicaciones tendrán las dimensiones mínimas siguientes, y deberá ser accesible toda su anchura:

Nº de PAU (nota 1)	Altura (mm)	Anchura (mm)	Profundidad (mm)
Hasta 20	2000	1000	500
De 21 a 30	2000	1500	500
De 31 a 45	2000	2000	500
Más de 45	2300	2000	2000

Ubicación del recinto

Los recintos estarán situados en zona comunitaria. El RITI estará a ser posible sobre la rasante; de estar a nivel inferior, se le dotará de sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas. El RITS estará preferentemente en la cubierta o azotea y nunca por debajo de la última planta del inmueble.

En los casos en que pudiera haber un centro de transformación de energía próximo, caseta de maquinaria de ascensores o maquinaria de aire acondicionado, los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se distanciarán de éstos un mínimo de 2 metros, o bien se les dotará de una protección contra campo electromagnético. Se evitará, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües y, en todo caso, se garantizará su protección frente a la humedad.

Instalaciones eléctricas de los recintos

Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2 x 6 + T mm² de sección mínimas, irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial. La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50 por 100, que se indican a continuación:

Interruptor magnetotérmico de corte general: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA. Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal 25 A, intensidad de defecto 30 mA de tipo selectivo, resistencia de cortocircuito 6 KA.

Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA. Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA.

En el recinto superior, además, se dispondrá de un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA.

Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los recintos, se dotará el cuadro eléctrico correspondiente con las protecciones adecuadas.

Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrán tapa y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de la llama o metálico.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2 x 2,5 + T mm² de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, de las bases de enchufe necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. A tal fin, se habilitarán, al menos, dos canalizaciones de 32 mm de diámetro desde el lugar de centralización de contadores hasta cada recinto de telecomunicaciones, donde existirá espacio suficiente para que la compañía operadora de telecomunicaciones instale el correspondiente cuadro de protección que, previsiblemente, estará dotado con al menos los siguientes elementos:

Alumbrado

Se habilitarán los medios para que en los RIT exista un **nivel medio de iluminación de 300 lux**, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

Recintos de instalaciones de telecomunicaciones.

Recinto inferior (RITI)

Local o habitáculo donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telecomunicación de TB + RDSI, TLCA y SAFI, y los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios. Asimismo, de este recinto arranca la canalización principal de la ICT del inmueble. El registro principal para TB + RDSI es la caja que contiene el punto de interconexión entre las redes de alimentación y la de distribución del inmueble. En el caso particular de que la red de distribución conste de un número de pares igual o inferior a 30, puede contener directamente el punto de distribución. Los registros principales para TLCA y SAFI son las cajas que sirven como soporte del equipamiento que constituye el punto de interconexión entre la red de alimentación y la de distribución del inmueble.

Recinto superior (RITS)

Es el local o habitáculo donde se instalarán los elementos necesarios para el suministro de los servicios de RTV y, en su caso, elementos de los servicios SAFI y de otros posibles servicios. En él se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas de RTV, para su distribución por la ICT del inmueble o, en el caso de SAFI y de otros servicios, los elementos necesarios para trasladar las señales recibidas hasta el RITI.

Canalización principal

Soporta la red de distribución de la ICT del inmueble, conecta el RITI y el RITS entre sí y éstos con los registros secundarios. Podrá estar formada por galerías, tuberías o canales. En ella se intercalan los registros secundarios, que conectan la canalización principal y las secundarias. También se utilizan para seccionar o cambiar de dirección la canalización principal.

Canalización secundaria

Soporta la red de dispersión del inmueble, y conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red. En ella se intercalan los registros de paso, que son los elementos que facilitan el tendido de los cables entre los registros secundarios y de terminación de red. Los registros de terminación de red son los elementos que conectan las canalizaciones secundarias con las canalizaciones interiores de usuario. En estos registros se alojan los correspondientes puntos de acceso a los usuarios; en el caso de RDSI, el PAU podrá ir superficial al lado de este registro. Estos registros se ubicarán siempre en el interior de la vivienda, oficina o local comercial y los PAU que se alojan en ellos podrán ser suministrados por los operadores de los servicios previo acuerdo entre las partes.

Canalización interior de usuario: Es la que soporta la red interior de usuario, conecta los registros de terminación de red y los registros de toma. En ella se intercalan los registros de paso que son los elementos que facilitan el tendido de los cables de usuario. Los registros de toma son los elementos que alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario, que permiten al usuario efectuar la conexión de los equipos terminales de telecomunicación o los módulos de abonado con la ICT, para acceder a los servicios proporcionados por ella.

Estará realizada con tubos o canales y utilizará configuración en estrella, generalmente con tramos horizontales y verticales. En el caso de que se realice mediante tubos, éstos serán de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda, y unirán los registros de terminación de red con los distintos registros de toma, mediante al menos tres conductos de 20 mm de diámetro mínimo.

Para el caso de TB + RDSI acceso básico, se deberá tener en cuenta que se instalarán, como máximo, seis cables por cada conducto de 20 mm, y se colocarán conductos adicionales en la medida necesaria.

En aquellas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instalen tomas de los servicios básicos de telecomunicación, se dispondrá de una canalización adecuada que permita el acceso a la conexión de al menos uno de los citados servicios

4. Instalación de fontanería:

INTRODUCCIÓN

La red de instalaciones de agua en el complejo residencial se conecta a través de la acometida a red pública de Valencia. La instalación de abastecimiento proyectada consta de:

- Red de suministro de agua fría sanitaria.
- Red de suministro de agua caliente sanitaria.
- Red de hidrantes para el riego del jardín o espacio exterior.
- Red de hidrantes contra incendios.

NORMATIVA APLICABLE

Serán de cumplimiento las instrucciones y recomendaciones de la siguiente normativa;

- Código Técnico de la Edificación; CTE-DB – HS5.
- NIA, Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.
- NTE-IFA, NTE-IFC, NTE – IFF y NTE-IFR.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Acometida

La tubería de la red urbana exterior sobre la que se construirán las acometidas se ubican en la avenida de la Malvarrosa y en la calle Padre Antón Martín. Según datos facilitados por la entidad suministradora "Aguas de Valencia", la tubería es de fibrocemento, con un diámetro de 60 mm y se encuentra a una profundidad de 1,0 m.

Se supondrá una presión de suministro de 3 kg/cm². La acometida se realiza en tubo de acero hasta la arqueta general, situada a la entrada del conjunto. Dispondrá de elementos de filtraje para protección de la instalación.

Se prevé un espacio de reserva para la ubicación de un grupo de hidropresión, por si las necesidades hidráulicas y las condiciones de suministro así lo requirieran.

Calidad del agua

Las propiedades del agua de suministro, hacen innecesario incorporar un sistema de tratamiento de la misma. El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. La instalación tendrá características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Protección contra retornos

Se dispondrán como mínimo sistemas antirretorno después del contador, en la base de los montantes, antes del equipo de tratamiento de agua y en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.

En los aparatos y equipos existentes en la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En concreto, si se instalan duchas con rociador manual (tipo teléfono) deberán tener incorporado un dispositivo antirretorno.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Válvulas

De acuerdo con la NIA, 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 y salida del contador.
- Válvula 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
- Válvula de aislamiento a la entrada de cada recinto, para aislar cualquiera de ellos manteniendo en servicio los restantes
- Llave de corte en cada aparato.

Cuartos de fontanería

Se contarán con cuatro cuartos de fontanería (Bloque de viviendas de ancianos, bloque de centro social, bloque de spa y centro de salud y bloque de viviendas de jóvenes) donde irán el contador general, así como el depósito acumulador y la caldera de producción de agua caliente sanitaria. A su vez, habrá un ramal principal a partir del cual derivarán con las correspondientes llaves de paso (ver plano de fontanería) a los siguientes puntos de consumo:

Bloques de viviendas: baños y cocinas.

Bloque de centro social: aseos

Bloque de spa y centro de salud: aseos, baños geriátricos, vestuarios y piscina

Instalación de distribución

Las tuberías serán de acero galvanizado en exteriores y cobre calorifugado en el interior, donde se protegerán con tubo flexible de PVC, azul para fría y coquillas calorífugas para agua caliente. Serán a su vez estancas a presión de 10 atm, aproximadamente el doble de la presión de uso. Los accesorios serán roscados. Las tuberías se sujetarán con manguitos semirrígidos interpuestos a las abrazaderas para que eviten la transmisión de ruidos.

Será preciso instalar circuito de retorno del agua caliente sanitaria, ya que el recorrido de ésta desde la caldera acumulador hasta el grifo más desfavorable es considerable y no garantiza un tiempo de espera aceptable en este tipo de instalaciones.

La red de ACS (agua caliente sanitaria) se resolverá en función de las necesidades, a partir de la red de agua fría se derivará el tubo para llegar al calentador

El dimensionado de la caldera (por edificio) será el necesario para abastecer todas las necesidades del edificio. Los conductos de ACS discurrirán por encima de los de agua fría, con una separación mínima de 10cm y protegidos con un aislante de fibra de vidrio de 2,5cm.

En aquellos puntos en que deba traspasar forjados o muros se emplearán pasamuros de manera que las tuberías puedan deslizarse rellenando el espacio entre ellos con material elástico, así como también dilatadores cada 25cm de recorrido y se sellarán adecuadamente las juntas.

Ninguna tubería tendrá una pendiente menor del 0,5%.

La red de agua caliente sanitaria estará apoyada por la instalación de placas foto térmicas.

La presión óptima de funcionamiento es de 3 kg/cm2.

Grifería

En cuanto a la grifería se adoptan los siguientes tipos:

En lavabos: grifería monomando modelo touch de la casa Roca.

En las duchas: grifería termostática modelo touch-t de la casa Roca.

En inodoros: se disponen inodoros con cisterna.

En bidé: Se dispone la misma grifería que en lavabo.

En fregaderos; grifería para cocina modelo mini-zoom de la casa Roca.

CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

La instalación se proyectará para garantizar en condiciones normales, los caudales mínimos señalados en los cuadros justificativos del cálculo (establecidos en la tabla 2.1 del HS4)

La presión mínima en los puntos de consumo será de 100 kPa para grifos comunes, y de 150 kPa para fluxores y calentadores. La presión máxima no superará los 500 kPa.

La temperatura del ACS en los puntos de consumo estará comprendida entre 50° y 65 °C

MANTENIMIENTO

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, sistemas de tratamiento de agua o contadores, se instalarán en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su adecuado mantenimiento.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares en la medida de lo posible, se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual están a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables o bien disponen de arquetas o registros y dispondrán de los elementos de corte necesarios para permitir trabajos de mantenimiento en cualquier elemento, afectando lo menos posible el resto de la instalación.

Al menos se dispondrá de una llave de corte para cada cuarto húmedo. Siguiendo estas recomendaciones, también se dispondrán llaves de vaciado de los montantes verticales.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Caudales necesarios

Según el CTE-DB HS 4 los caudales instantáneos serán los siguientes:

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	-

Como condición de confort, en lo que se refiere a ruido causado por pérdida de presión de agua por rozamiento con paredes rugosas de tubería de acero galvanizado, se limita la velocidad de circulación a 2 m/s para la acometida, 1,6 m/s para los montantes y 1 m/s para la instalación interior. La pérdida de presión se limita a 75mm.c.s. /m.

Fijando estas variables, haciendo una estimación de los caudales necesarios para cada aparato sanitario y aplicando el coeficiente de simultaneidad se realiza el dimensionamiento de las tuberías de agua fría y caliente, siguiendo el ábaco correspondiente a tuberías de acero galvanizado.

Se comprobará en todo momento que los diámetros obtenidos cumplan con los mínimos establecidos por la NTE y que el diámetro de un tramo siempre será como mínimo igual al tramo posterior.

Cálculo de la acometida

BLOQUE VIVIENDAS ANCIANOS

Vivienda	Aparato	Caudal instantáneo (dm ³ /s)	Caudal final (dm ³ /s)
Vivienda tipo (20viviendas)	Fregadero	0.2	20 x 0.2 = 4
	Lavabo	0.1	20 x 0.1 = 2
	Inodoro	0.1	20 x 0.1 = 2
	Ducha	0.2	20 x 0.2 = 4
	Lavadora	0.2	20 x 0.2 = 4
			Total: 16

BLOQUE VIVIENDAS JÓVENES

Vivienda	Aparato	Caudal instantáneo (dm ³ /s)	Caudal final (dm ³ /s)
Vivienda tipo 1 (12 viviendas)	Fregadero	0.2	12 x 0.2 = 2.4
	Lavabo	0.1	24 x 0.1 = 2.4
	Inodoro	0.1	12 x 0.1 = 1.2
	Ducha	0.2	24 x 0.2 = 4.8
	Lavadora	0.2	12 x 0.2 = 2.4
Vivienda tipo 2 (12 viviendas)	Fregadero	0.2	12 x 0.2 = 2.4
	Lavabo	0.1	48 x 0.1 = 4.8
	Inodoro	0.1	24 x 0.1 = 2.4
	Ducha	0.2	24 x 0.2 = 4.8
	Bidé	0.1	24 x 0.1 = 2.4
	Lavadora	0.2	12 x 0.2 = 2.4
			Total: 32.4

Calcularemos el coeficiente de simultaneidad, para determinar el caudal de diseño del edificio analizado.
El coeficiente de simultaneidad viene dad por:

$$K = 1 / (\sqrt{N-1}), \text{ donde } N \text{ es el número de aparatos.}$$

Y el caudal que consume el edificio:

$$Q = K \cdot \Sigma q_l, \text{ donde } q_l \text{ es el caudal instantáneo mínimo de grifos y aparatos.}$$

Pasamos a calcular el Caudal de diseño para cada edificio.

BLOQUE DE VIVIENDAS DE ANCIANOS

$$N = 100$$

$$K = 0.1$$

$$\Sigma q_l = 16$$

$$Q = 1.6$$

BLOQUE DE VIVIENDAS DE JÓVENES

$$N = 228$$

$$K = 0.066$$

$$\Sigma q_l = 32.4$$

$$Q = 2.15$$

Caudal de contratación

Suma de los caudales de cálculo; caudal total del edificio el visto en el apartado anterior: 3.75

Dimensionamiento

Diámetro de los servicios generales:

Acometida 43 mm.

Tubo de alimentación 43 mm.

Diámetro del contador general 25 mm.

Diámetro de contador divisionarios y sus llaves:

Diámetro contador 20 mm.

Diámetro llave de asiento paralelo/inclinado 20 mm.

Diámetro de las derivaciones de cada aparato:

Lavabo 12 mm.

Inodoro 12 mm.

Ducha 12 mm.

Fregadero doméstico 12 mm.

Lavadora doméstica 20 mm.

Diámetro de la derivación de cuarto húmedo completo 20 mm.

Otras condiciones de la instalación de fontanería:

Tuberías de polietileno reticulado para distribución de agua fría y caliente por el interior de la edificación, fabricado según norma UNE 53381:2001 ex, serie 3.2 indicando diámetro exterior x espesor en mm.

Tuberías de polietileno alta densidad 10 atm., Para distribución por el exterior del edificio enterradas según norma UNE 53131 y UNE-EN 12201, indicando diámetro exterior.

Antes del comienzo de la instalación se efectuará el repaso y coordinación con otras instalaciones.

Todos los locales húmedos dispondrán de llaves de corte a la altura del dintel se instalarán llaves de corte en todos los aparatos.

La distribución interior en local húmedo se efectuará a partir del distribuidor en techo con derivación vertical a cada aparato.

Aislamiento de tuberías de agua caliente, con coquilla tipo Armaflex de espesores según RITE (reglamento de instalaciones térmicas de la edificación) vigente.

5. Instalación de saneamiento:

INTRODUCCIÓN

La siguiente parte de la memoria de instalaciones tiene como objetivo el diseño y cálculo de la red de saneamiento así como la red de desagüe de aguas pluviales

Se dispondrán cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación se proyectan con el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y ser autolimpiables, evitándose la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías son los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras. Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo se disponen a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros. Se disponen sistemas de ventilación adecuados que permiten el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos. La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Las aguas generadas en los cuartos de baño, aseos y cocinas son aguas residuales domésticas, cuyas características las hacen aptas para ser enviadas al colector público sin depuración previa.

Las aguas pluviales no presentan problemas de contaminación y pueden ser vertidas en los viales o bien enviadas al colector público. En cualquier caso, los vertidos se atenderán a lo señalado en la correspondiente normativa municipal.

NORMATIVA APLICABLE

Se ha aplicado el código técnico de la edificación CTE DB HS – HS5 y se han tenido en cuenta las reglas constructivas propuestas por NTE-ISS y NTE-ISA.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Red de alcantarillado

La red urbana de alcantarillado consta de un único colector dedicado a la recogida de aguas residuales, ubicándose en el centro de la vía pública; el colector urbano es de HORMIGÓN y su diámetro es de 100 cm, encontrándose su generatriz inferior a una cota de 80 cm. respecto a la calzada, perteneciendo la red urbana de colectores al Ayuntamiento. Por tanto, se prevén cuatro acometida única en la vía pública sobre la red preexistente, mediante un pozo de registro.

Aunque solo existe una única red de alcantarillado público, se proyecta una instalación con sistema separativo de evacuación de aguas residuales y pluviales a la red general de alcantarillado con vistas a una posible mejora de la red pública que permita la separación de aguas.

Colectores enterrados

Se realiza mediante una serie de colectores de tubos de hormigón unidos mediante corchetes con pendiente 2%, que circulan por encima del plano de cimentación. A partir de las arquetas a pie de bajante se dispone un albañal enterrado que discurre por una zanja rellena por tongadas de 20 cm de tierra apisonada.

En cada cambio de dirección o pendiente, así como a pie de cada bajante de pluviales, se ejecutará una arqueta. Todos los tipos utilizados son de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie con tapa hermética, enfoscadas y bruñidas para su impermeabilización. Sus dimensiones dependen del diámetro del colector de salida.

Dado que el edificio no posee ningún elemento enterrado (sótanos, aparcamientos, etc) y la red de alcantarillado se encuentra en una cota inferior a la cota de evacuación del edificio, la evacuación de aguas se realiza directamente por gravedad y sin necesidad de ningún medio mecánico (bombas de achique) complementario.

Arquetas

Una arqueta es un pequeño depósito utilizado para recibir, enlazar y distribuir canalizaciones o conductos subterráneos; suelen estar enterradas y tienen una tapa superior para evitar accidentes y poder limpiar su interior de impurezas.

Cierres hidráulicos

Todos los desagües de aparatos sanitarios, lavaderos y fregaderos van provistos de sifón individual de cierre hidráulico de al menos 5cm de altura en cada aparato.

En las cubiertas planas se proyectan sumideros sifónicos para recogida de aguas pluviales.

En los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales con residuales, se proyectan arquetas sifónicas.

Redes de pequeña evacuación

La distancia a las bajantes de los fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés es ≤ 4 metros, con una pendiente entre 2 y 4 %.

La evacuación de las duchas tiene una pendiente $\leq 10\%$

Siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria, el desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente, o por medio de un manguetón de acometida con una longitud máxima de 1 m.

Los lavabos y fregaderos están dotados de rebosadero.

Se ha evitado el enfrentamiento de dos desagües en una tubería común.

Las uniones de los desagües a las bajantes tienen una inclinación $\geq 45^\circ$

Los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios con sifón individual, van unidos a un tubo de derivación que desemboca a una bajante. En algún caso que no es posible, desemboca en el manguetón del inodoro, disponiéndose la cabecera registrable con tapón roscado.

Bajantes y canalones

Las bajantes de pluviales se han realizado sin desviaciones o retranqueos y con diámetro constante en toda su longitud.

Colectores colgados

Se proyectan con una pendiente $\geq 1\%$, sin que acometan en un mismo punto más de dos colectores.

La conexión de las bajantes pluviales con los colectores mixtos se dispone con una separación ≥ 3 m. de cualquier conexión de una bajante de aguas residuales que esté situada aguas arriba.

Se colocan registros en los tramos rectos, codos, derivaciones, conexiones y cambios de dirección, de tal manera que los tramos entre registros no superan 15 m.

Red de ventilación

Se proyecta una red de ventilación paralela a las bajantes para equilibrar presiones en la red y eliminar olores. El diámetro del conducto de ventilación será igual a la mitad del diámetro de la bajante.

MATERIALES

Canalones de aguas pluviales: PVC.

Bajantes de aguas pluviales: Policloruro de vinilo PVC serie F para aguas pluviales.

Bajantes de aguas residuales: Policloruro de vinilo PVC serie 3,2 mm.

Colectores colgados y enterrados: Policloruro de vinilo PVC serie 3,2 mm.

Juntas: Las juntas de los tubos serán encoladas para PVC.

Las uniones de tuberías y piezas especiales se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en el interior de la capa de 5 mm. Los pasos a través de forjados, se protegerán con capa de papel de 2 mm de espesor en todas las bajantes.

La sujeción de bajantes a muros, se realizarán mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, uno en la copa y el resto a intervalos de 1,50 m de distancia máxima. Las abrazaderas de sujeción serán de acero galvanizado con manguito de caucho sintético.

DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

La red de aguas residuales se calcula mediante el método de las unidades de descarga. Este método se basa en las propias instalaciones sanitarias existentes en las edificaciones, partiendo del caudal o gasto de agua de los aparatos sanitarios que deben evacuarse en un determinado periodo de tiempo y teniendo en cuenta la simultaneidad de funcionamiento o utilización de los aparatos instalados.

La unidad de descarga tiene por definición un caudal que corresponde a la evacuación de 26 litros de agua en un minuto de tiempo.

La unidad de descarga y diámetro mínimo del sifón y del ramal de desagüe correspondientes a cada aparato sanitario son las siguientes:

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo sifón y derivación (mm)	
	Uso privado		Uso privado	
Lavabo	1		32	
Bidé	2		32	
Ducha	3		40	
Inodoro	Con cisterna	4	100	
Fregadero	De cocina	3	40	
Lavadora	3		40	

Para calcular el diámetro de las bajantes se hace un cálculo mediante una tabla que relaciona en número de unidades de desagüe que es capaz de evacuar sin problemas una bajante con el diámetro de la misma:

Máximo número de UD's para una altura de una bajante	Diámetro (mm)
Más de tres plantas	
25	50
38	63
53	75
280	90

Dada la distribución interior del edificio y la disposición de huecos de instalaciones en todas las tipologías de viviendas, el primer tramo de todas la bajantes, será individual de la vivienda uniéndose a en el descenso con las bajantes de las viviendas situadas en cotas inferiores. Es por lo que para el cálculo, se realiza el último tramo (más cercano a la cota 0) que será el más desfavorable para cada una de las tipologías:

VIVIENDAS ANCIANOS: 4 viviendas por bajante

Aparato	Aparato/vivienda	Aparato/bajante	UDs
Lavabo	1	4	8
Ducha	1	4	12
Inodoro	1	4	16
Fregadero	1	4	12
Lavadora	1	4	12
Total UD's			60
Bajante			Ø 90mm

VIVIENDAS JÓVENES 1 PLANTA: 6 viviendas por bajante

Aparato	Aparato/vivienda	Aparato/bajante	UDs
Lavabo	2	12	12
Ducha	2	12	36
Inodoro	1	6	24
Fregadero	1	6	18
Lavadora	1	6	18
		Total UDs	108
		Bajante	Ø 90mm

VIVIENDAS JÓVENES 2 PLANTAS: 3 viviendas por bajante (caso general)

Aparato	Aparato/vivienda	Aparato/bajante	UDs
Lavabo	4	12	12
Ducha	2	6	18
Inodoro	2	6	24
Bidé	2	6	12
Fregadero	1	3	9
Lavadora	1	3	9
		Total UDs	84
		Bajante	Ø 90mm

VIVIENDAS JÓVENES 2 PLANTAS: 4 viviendas por bajante (caso particular)

Aparato	Aparato/vivienda	Aparato/bajante	UDs
Lavabo	4	16	16
Ducha	2	8	24
Inodoro	2	8	32
Bidé	2	8	16
Fregadero	1	4	12
Lavadora	1	4	12
		Total UDs	112
		Bajante	Ø 90mm

El diámetro de los ramales colectores horizontales entre aparatos sanitarios y la bajante se obtiene de la tabla 4.3 del Código Técnico que relaciona el número máximo de unidades de desagüe con la pendiente del ramal colector. En nuestro caso y por espacio que se dispone por el falso techo, se opta por una pendiente del 2%:

Máximo número de UD	Diámetro (mm)
Pendiente 2%	
1	32
2	40
6	50
11	63
21	75
60	90
151	110

Cabe destacar que, dado que las viviendas tienen bajantes en el interior de las mismas, los únicos tramos horizontales que nos encontramos, si dejamos aparte las bajantes pluviales, son en planta baja para conectar las bajantes con la red general de aguas residuales.

OTRAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS BAJANTES

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con 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 del tubo que sujetan.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas. Así mismo tendrán el mismo diámetro en toda su longitud.

COLECTORES (RED COLGADA)

El resto de la instalación (sólo de planta baja) vuelca directamente a los colectores en cimentación. El cálculo de los mismos se realiza entrando en la tabla para calcular su diámetro.

Para colectores, el dimensionamiento se realiza en función de los caudales (o unidades de descarga) acumulados por las diversas bajantes, además de las pendientes que se tomarán del 2%, los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Sus dimensiones deben corresponderse con el de las bajantes sin que sea el diámetro de un colector inferior al de la bajante que vierte sobre él.

Máximo número de UD	Diámetro (mm)
Pendiente 2%	
20	50
24	63
38	75
130	90

OTRAS CONSIDERACIONES SOBRE LA RED HORIZONTAL

El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o superior que un metro a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m , que se instalaran en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro rascado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo en tubos de PVC de 0,3 cm.

Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1.50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior clástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizaran manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de materiales adecuados, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

ARQUETAS

Según lo establecido por el Código Técnico de la Edificación las arquetas, una vez obtenidos los diámetros de las bajantes, serán de 40 x 40 cm (establecido así por el artículo 4.5 y su tabla 4.13 del apartado de salubridad).

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. El desagüe se realizará 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.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

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 aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

ØSalida (mm)	100	125	150	200	250	300
axb (cm)	38x26	38x38	51x38	51x51	63x51	63x63

6. Evacuación de aguas pluviales:

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La recogida de aguas pluviales se realiza mediante bajantes, intentando que todas vayan directamente desde cubierta hasta el suelo, pasando por los falsos techos hasta encontrar la posición idónea, disponiéndose para ello una red colgada por el falso techo, formada por albañales con pendientes del 2% que lleva la carga hidráulica hasta la siguiente bajante más próxima. Los elementos del sistema, bajantes, colectores, son de PVC.

Las bajantes y colectores irán sujetos a la estructura mediante soportes metálicos con abrazaderas, colocando entre el tubo y la abrazadera un anillo de goma. Se cuidará especial atención a las juntas de los diferentes empalmes, dándoles cierta flexibilidad y total estanqueidad.

DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

La intensidad pluviométrica considerada es de 100 mm/h.

Además, en nuestro caso, según el apéndice B de la citada sección, la edificación proyectada se encuentra en la Zona pluviométrica B, y una isoyeta 63, por lo que la intensidad pluviométrica $i = 140$ mm/h.

La superficie de recogida de pluviales debe corregirse con un factor $f = i / 100$.

En nuestro caso $f = 140 / 100 = 1,40$ factor que se aplicará a todos los dimensionados.

Sumideros

Las divisiones de las cubiertas se realizan a partir de la modulación de la estructura. Para el cálculo de las bajantes, los albañales y los canalones de cubierta se utilizan una serie de tablas 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.

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

La máxima superficie en cubierta será de 150 m² ya que la norma establece un sumidero cada 150 m² cuando la superficie es mayor que 500 m². El diámetro que tendrán las bajantes será de 75mm según la tabla 4.8 del DB-HS.

Bajantes

Según el diámetro obtenido para las bajantes de pluviales y según la tabla 4.9 del Código Técnico de la edificación en su apartado de salubridad, se obtiene que los colectores deben tener un diámetro nominal de 90 mm con una pendiente elegida del 2%.

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
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

7. Instalación de climatización:

INTRODUCCIÓN

Las necesidades de un bloque de viviendas en cuanto a climatización, no son únicamente para el invierno, ya que en verano estos edificios también están en uso. Se ha intentado que con el diseño del edificio, y teniendo en cuenta variables tales como la ventilación, el soleamiento y los problemas que puedan causar las altas temperaturas de los meses más calurosos se vean solucionados. Es por ello que la climatización se centra en la climatización mediante aire acondicionado pero, mediante la bomba de calor, se hace posible una solución aceptable para el invierno ya que para las temperaturas suaves de Valencia no se hace necesario una instalación de calefacción tradicional.

En cuanto a los sistemas de protección pasivos para temperaturas más elevadas, el diseño del edificio a su vez ha contribuido a una mejora de la misma con la disposición de las terrazas y corredores en las orientaciones más desfavorables.

NORMATIVA APLICABLE

CTE -Oct 2006: DB-HE2: Ahorro de energía sección 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Según la cual, los edificios deben disponer 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".

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se proyecta un sistema de climatización bomba frío/calor para cada uno de los edificios. Tal y como se establece en el RITE, se climatizarán aquellas zonas en las que se prevea ocupación permanente y aquellas ocupadas eventualmente como vestíbulos, pasillos, salas, habitaciones etc. También se climatizarán las zonas en las que los equipos instalados en ellas requieran condiciones especiales.

No se climatizarán ni las áreas cercanas a puertas de uso frecuente ni aquellas cercanas a máquinas de alta emisión calorífica (salvo que sean puestos de trabajo).

La climatización para este proyecto se realiza mediante una instalación centralizada de producción de agua fría y caliente independiente mediante caldera de gas y bomba frío /calor. Las bombas frío / calor se sitúan en cubierta y la caldera en la sala técnica. Un grupo de bombeo independiente situado en la misma sala técnica impulsará el agua caliente/fría mediante tuberías de acero al carbono aisladas y distribuidas por los falsos techos hasta las unidades terminales.

COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

Elementos terminales

Fancoils individuales de caudal variable con batería de frío / calor para las viviendas. Estos equipos impulsarán el aire directamente a todas las estancias de la vivienda a través de una red de conductos y difusores dada el tamaño de las mismas.

Red de conductos

De la bomba de frío / calor situada en cubierta parte una red de conductos de impulsión que aportan el caudal de aire de climatización necesario a las zonas comunes, zaguanes y viviendas de cada edificio.

Estos elementos de impulsión de aire se dispondrán modulados en función de la estructura y se dispondrán linealmente según los recorridos circulatorios.

El aire una vez llegue a la vivienda se distribuirá por todas las estancias mediante conductos que finalizarán en las rejillas de salidas situadas en paredes y falsos techos.

DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

Aberturas de ventilación

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante fórmulas.

VIVIENDA ANCIANOS

	Dormitorio	Comedor	Baño	Cocina
Abertura de admisión: 4 x q_v	4 x (2 x 5) = 40 cm ²	4 x (2 x 3) = 12 cm ²		
Abertura de extracción: 4 x q_v			4 x (0.7 x 6.5) = 18.2 cm ²	4 x (2 x 4.1) = 32.8 + 8 = 40.8 cm ²

VIVIENDA JÓVENES 1

	Dormitorio 1	Dormitorio 2	Comedor	Baño	Cocina
Abertura de admisión: 4 x q_v	4 x (2 x 5) = 40 cm ²	4 x (2 x 5) = 40 cm ²	4 x (4 x 3) = 24 cm ²		
Abertura de extracción: 4 x q_v				4 x (0.7 x 8) = 22.4 cm ²	4 x (2 x 5) = 40 + 8 = 48 cm ²

VIVIENDA JÓVENES 2

	Dormitorio 1	Dormitorio 2	Comedor	Baño 1	Baño 2	Cocina
Abertura de admisión: 4 x q_v	4 x (2 x 5) = 40 cm ²	4 x (2 x 5) = 40 cm ²	4 x (4 x 3) = 24 cm ²			
Abertura de extracción: 4 x q_v				4 x (0.7 x 7) = 19.6 cm ²	4 x (0.7 x 7) = 19.6 cm ²	4 x (2 x 7) = 56 + 8 = 64 cm ²

Conductos de extracción para ventilación híbrida

La sección de los conductos de extracción es función del caudal de aire en el tramo del conducto y de la clase del tiro que se determinarán de la siguiente forma según el caudal de aire en el tramo del conducto [l/s], q_{vt} , que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo y la clase del tiro.

El tiro viene dado por la zona climática (Valencia a una altitud menor de 800m le corresponde zona Z) y el número de plantas. En este caso 4 y6 y para ambos el tiro será tipo T3.

Caudal de aire en el tramo (l/s)	Clase de tiro: T3
$q_{vt} \leq 100$	1 x 625
$100 < q_{vt} \leq 300$	1 x 625
$300 < q_{vt} \leq 500$	1 x 900
$500 < q_{vt} \leq 750$	1 x 900 + 1 x 625
$750 < q_{vt} \leq 1\ 000$	2 x 900

De manera simplificada se calculará el último tramo de cada conducto (junto a la abertura) y el tramo que recoge todos los conductos de una vivienda. Dado que el primer grupo viene definido por un caudal mínimo de 100 l/s y puesto que todos los caudales individuales no superan esa cifra, el dimensionado se hará por una parte del conducto final tipo y por otra del conducto de vivienda.

	Caudal máximo (l/s)	Conducto final tipo	Caudal suma (l/s)	Conducto vivienda
Vivienda ancianos	40.8	1 x 625	111	1 x 625
Vivienda jóvenes 1	48	1 x 625	174.4	1 x 625
Vivienda jóvenes 2	64	1 x 625	207.2	1 x 625

8. Captación solar para ACS:

INTRODUCCIÓN

Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, o bien transferirla a otro, para poder utilizarla después en los puntos de consumo.

Dicho sistema se complementa con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar que puede o no estar integrada dentro de la misma instalación.

NORMATIVA APLICABLE

La normativa específica que es de aplicación a este tipo de instalaciones son los Documentos básicos del CTE sobre ahorro de energía en sus puntos 4 "contribución solar mínima de ACS" y 5 "contribución fotovoltaica mínima de energía" según los cuales, los edificios de los usos indicados, a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 se incluyen aquellos edificios que deberán incorporar sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla:

Tipo de uso	Límite de aplicación
Viviendas	No aplicable
Multitienda y centros de ocio	3000 m ²

Como se puede observar para nuestro caso no es necesaria la instalación de paneles de aportación fotovoltaica por lo que únicamente aplicaremos el punto 4 de contribución solar mínima de agua caliente sanitaria que es aplicable a todos los edificios de nueva planta. De este apartado se han tomado parte de los textos del articulado que se han considerado relevantes.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, o bien transferirla a otro, para poder utilizarla después en los puntos de consumo.

Dicho sistema se complementa con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar que puede o no estar integrada dentro de la misma instalación.

Sistema de captación

Formado por los captadores solares, encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos.

Sistema de acumulación

Constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso.

Circuito hidráulico

Constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación.

Sistema de intercambio

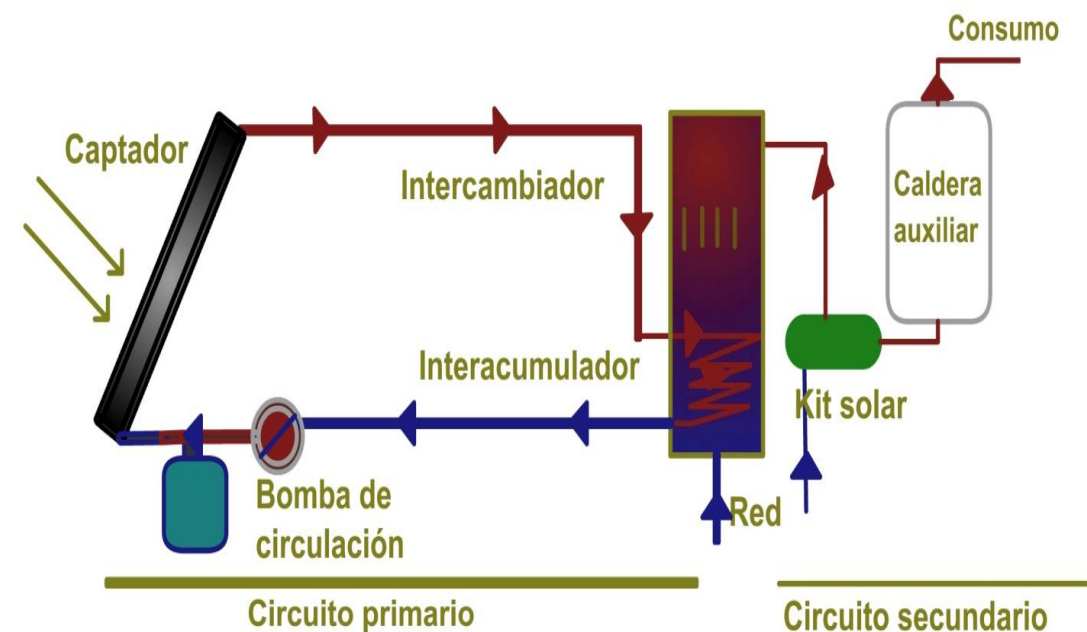
Realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume.

Sistema de regulación y control

Se encarga por un lado de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y, por otro, actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc.

Equipo de energía convencional auxiliar

Se utiliza para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior al previsto. Este equipo auxiliar se conectará en serie porque aunque puede con llevar algún problema de caudal, como se dispone un sistema partido (tres calderas, una por escalera) el ahorro de combustible y la simplificación de la instalación hace que se opte por esta instalación.



DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

Cálculo de la demanda

Para valorar las demandas se tomarán los valores unitarios que aparecen en la siguiente tabla (Demanda de referencia a 60°C) El cálculo se realizará solo para los paneles necesarios para cubrir las necesidades de vivienda.

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60°C
Viviendas multifamiliares	22 por persona

Realizando el cálculo de la demanda:

Tipología de vivienda	Número de viviendas	personas/vivienda	Demanda total
Ancianos	20	2	880
Jóvenes 1 planta	12	4	1056
Jóvenes 2 plantas	13	4	1144
		Total	3080 l/día

Zonas climáticas

En la figura se marcan los límites de zonas homogéneas a efectos de la exigencia. Las zonas se han definido teniendo en cuenta la Radiación Solar Global media diaria anual sobre superficie horizontal (H).

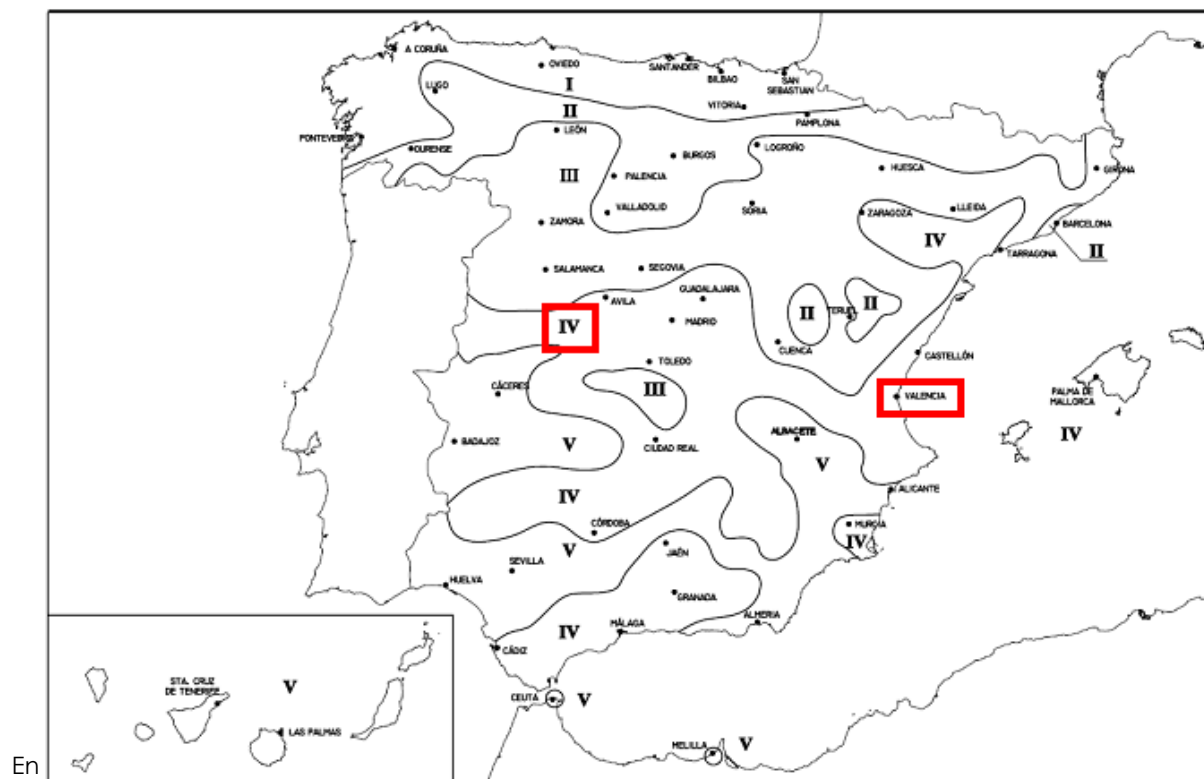


Figura 3.1 Zonas climáticas

Caracterización y cuantificación de las exigencias

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. Se obtiene entrando en tablas y según la zona climática, el tipo de fuente energética de apoyo y los diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60°C:

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5000	30	30	50	60	70

Determinación de la superficie mínima a instalar

El tipo de paneles elegido es el Colector plano Roth F2, de la marca comercial Proinso. Sus dimensiones son 1880x1160x95 mm; consta de una superficie bruta de 2,18 m2, con 2 m2 de superficie de apertura y 2 m2 de superficie de absorbedor.

CÁLCULO DEL VALOR "I"

En primer lugar, determinaremos el valor de I, la radiación real recibida, en kcal/m2. Para ello, emplearemos la expresión siguiente: $I = (I_h \cdot K) / N$

Donde:

- I es la radiación real recibida (kcal/m2)
- I_h es la radiación media diaria sobre una superficie horizontal (kcal/día·m2).
- K es un factor de corrección de I_h por la inclinación.
- N es el número de hora de sol en función de la zona y del mes.

COEFICIENTE I_h

La radiación media diaria sobre una superficie horizontal la obtenemos a partir de los datos reflejados en la tabla siguiente. Se toma el valor de I_h para el mes de octubre, ya que representa un valor intermedio, alejado de los valores de los meses extremos.

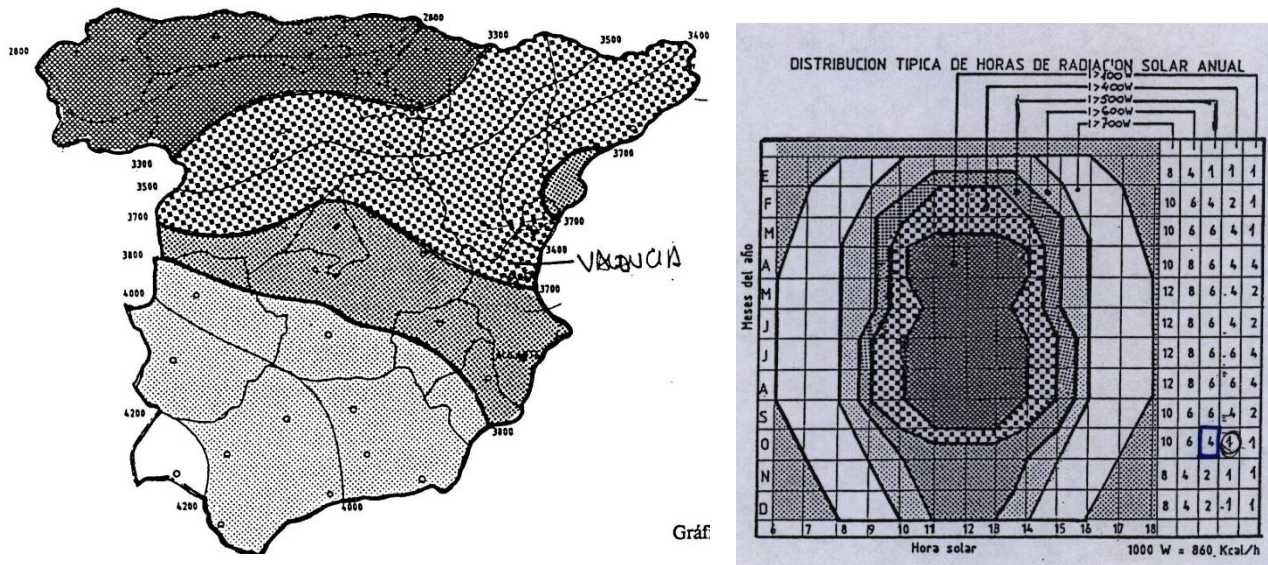
Radiación incidente sobre una superficie horizontal	
Provincia	Octubre
Valencia	2680

COEFICIENTE K

La latitud de Valencia es de 39.28°. Por lo que se toma una inclinación de los paneles solares térmicos de 40°. Para este valor de inclinación, $\beta = 40^\circ$, obtenemos un coeficiente de corrección K, a partir de lo indicado en la tabla siguiente:

Mes	
Inclinación	Octubre
40	1.32

El número de horas de sol se obtiene a partir de los gráficos siguientes, en función de la zona en la que esté ubicado el edificio y del mes para el que se realice el estudio. En nuestro caso, el edificio se encuentra en Valencia y el estudio se está realizando para el mes de octubre:



Por tanto, el número de horas de sol será $N = 1$ hora de sol.

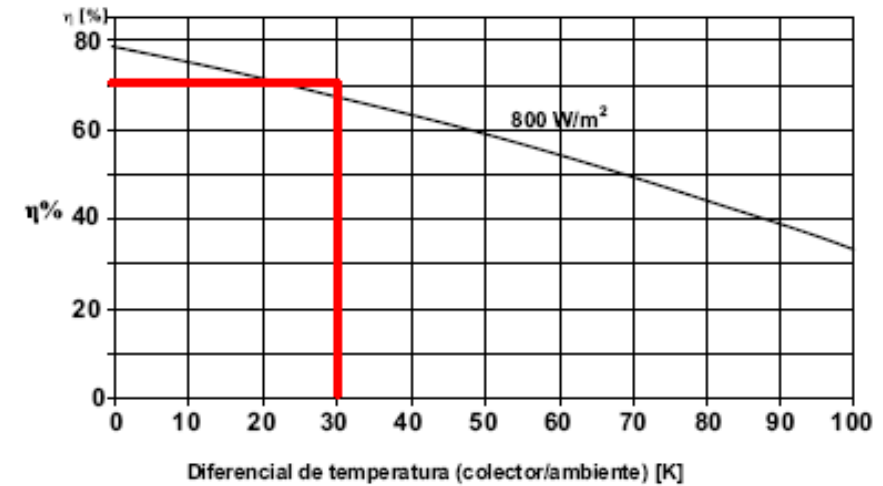
Por lo que, la radiación real recibida será:

$$I = (2680 \times 1,32) / 1 = 3537.6 \text{ kcal/m}^2$$

DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO (RC)

Para determinar el valor del rendimiento, es necesario saber previamente el diferencial de temperatura entre el colector y el ambiente. Para ello se toma el valor de 50°C como referencia de temperatura para el colector y 20°C como temperatura ambiente exterior media.

El rendimiento del colector, obtenido a partir del siguiente gráfico que representa el rendimiento del colector elegido.



Por tanto, el rendimiento de los paneles será de $R_c = 0.7$

CÁLCULO DE LA SUPERFICIE TOTAL DE CAPTACIÓN

En último lugar, realizaremos el cálculo de la superficie total de captación. Para ello, consideraremos un consumo diario total del edificio de 3080l.

La superficie total de captación (S) se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$S = C \cdot (T_a - T_e) / (I_h \cdot K \cdot R_c)$$

Donde:

- S es la superficie total de captación (m²)
- C es el consumo diario de agua en litros
- T_a es la temperatura de acumulación; se considera T_a = 50°C
- T_e es la temperatura de entrada de agua a la red en el mes de referencia; tomaremos T_e = 10°C

Para facilitar la distribución de ACS y reducir pérdidas por transportar el agua grandes distancias, se realizan tres zonas con paneles, una por escalera, con sistemas independientes. De esta manera los consumos se distribuyen como 880l/d para el bloque de viviendas de ancianos y 1100l/d para cada una de las escaleras de viviendas de jóvenes.

Conocidas las dimensiones y la superficie bruta del panel, se puede obtener el número de colectores necesarios para satisfacer la superficie de captación calculada. El panel (1880x1160x95 mm) tiene una superficie bruta de 2,18 m².

- Bloque de viviendas ancianos: 14.2m².....7 colectores.
- Bloque de viviendas jóvenes escalera 1:17.772m².....9 colectores.
- Bloque de viviendas jóvenes escalera 2:17.772m².....9 colectores.

Comprobación de las pérdidas por orientación e inclinación

Se pretende conseguir el máximo aprovechamiento a lo largo de todo el año. Para ello, los paneles se dispondrán con una inclinación igual a la latitud del lugar en el que se encuentra ubicado el edificio, esto es, $\Phi = 39,23^\circ$. Sin embargo, para facilitar la puesta en obra, consideraremos una inclinación de $\beta = 40^\circ$.

El edificio de estudio consta de cubierta plana no transitable, únicamente accesible para mantenimiento. Por tanto, la disposición de los paneles en cubierta es libre y, optaremos por la orientación de los mismos a sur puro (acimut $\alpha = 0^\circ$) de forma que podamos obtener el máximo rendimiento energético.

El sistema elegido para la disposición de los paneles sobre cubierta es el sistema general, ya que, como se ha indicado anteriormente, se trata de una cubierta plana. Así pues, las instalaciones solares no mantienen la alineación con los ejes principales de la edificación, ni se colocan paralelamente a la envolvente del edificio, ni tampoco cumplen una doble función energética y arquitectónica.

De acuerdo con el sistema elegido, el CTE exige el cumplimiento de unas pérdidas máximas tanto por inclinación y orientación. Estas exigencias aparecen reflejadas en la tabla siguiente:

Caso	Orientación e inclinación
General	10%

Para verificar el cumplimiento de las pérdidas máximas exigidas por el CTE, realizaremos una comprobación analítica.

COMPROBACIÓN ANALÍTICA

En el cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación de forma analítica, se empleará la expresión que aparece a continuación, considerando un ángulo β comprendido entre los valores siguientes: $15^\circ < \beta < 90^\circ$.

$$P(\%) = 100 \cdot [1,2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \Phi + 10)^2 + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha^2]$$

Para $\beta = 40^\circ$, $\alpha = 0^\circ$, $\Phi = 39,59^\circ$:

$$P(\%) = 100 \cdot [1,2 \cdot 10^{-4} \cdot (40 - 39,59 + 10)^2 + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot 0^2] = 1,3 \% < 10\%$$

Disposición de los paneles sobre cubierta

La distancia mínima que se debe establecer entre las filas de los paneles para evitar la obstrucción de la incidencia solar de unos sobre otros sigue la siguiente regla:

$$D = h \cdot L \cdot \cos \alpha$$

Dado que las dimensiones de los paneles son $A \times B \times C = 1880 \times 1160 \times 95$ mm, la distancia mínima que debe existir entre los mismos será:

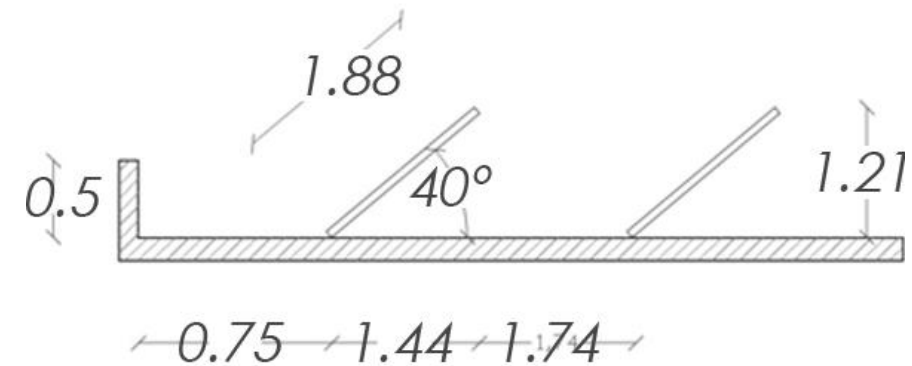
$$D = (1,88 \cdot \sin 40^\circ) / (1,88 \cdot \cos 40^\circ) = 1,74 \text{ m.}$$

La distancia mínima a la que se deben colocar los paneles respecto al peto que recorre perimetralmente la cubierta será:

$$D' = 1,5 \cdot \text{Altura del peto de cubierta (h)}$$

Conocida la altura del peto que limita la cubierta, $h = 0,5$ m:

$$D' = 1,5 \cdot h = 1,50 \cdot 0,5 = 0,75 \text{ m}$$



9. Instalación de gas:

INTRODUCCIÓN

La instalación de gas dota al edificio de un sistema de distribución de gas natural procedente de la red general que proporciona combustible a las cocinas y a la caldera del sistema auxiliar de ACS

NORMATIVA APLICABLE

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIGLO) REAL DECRETO 1853/1993, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Dada la distribución del edificio optamos situar los contadores centralizados en un cuarto en planta baja y como no se dispone de patio interior, los montantes se sitúan en fachada por el patinillo posterior del ascensor que está abierto al exterior y por tanto cumple las condiciones de ventilación.

En cuanto a los materiales, para la acometida se opta por el polietileno, la instalación interior general, el montante y las derivaciones individuales, se usará cobre mientras que para la valvulería se elige latón.

Se dispondrá donde se requiera dispositivos de regulación y medida; llaves (de cierre, de abonado, de acometida, de montante, de edificio), válvulas (de corte y de regulación accionadas por el propio gas).

Para la protección de los tubos se usarán vainas de acero, con diámetro interior 1 cm más que el diámetro exterior del conducto que proteja.

La ventilación para todas las cocinas es mediante la galería o las terrazas individuales.

Se dispondrá de un único tubo para la recogida de todos los humos procedentes de todos los aparatos instalados en cocina. Estos conductos llegarán al exterior a través de aberturas practicadas en la parte superior de las paredes.

DATOS DE PARTIDA

Equipos de la instalación

Sobre el edificio estudiado se realiza una instalación de GAS NATURAL. La dotación de las viviendas que se debe abastecer es la cocina de encimera: Teka modelo EC3G1P. Mientras que la dotación común para el edificio son las tres calderas auxiliares del sistema de ACS.

Características de la instalación

Presión de la red urbana de abastecimiento: media presión A (50bar)

PCS (gas natural): 10.5kw

Densidad (gas natural): 0.63

1. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)
2. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (DB-SU)
3. SALUBRIDAD (DB-HS)
4. AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)
5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)

4. MEMORIA DE CUMPLIMIENTO CTE

1. Seguridad en caso de incendio (DB-SI)

INTRODUCCIÓN

El 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".

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE y son los siguientes:

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

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

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

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.

EXIGENCIA BÁSICA SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR: Limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

EXIGENCIA BÁSICA SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

EXIGENCIA BÁSICA SI 3 – EVACUACIÓN DE OCUPANTES: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

EXIGENCIA BÁSICA SI 4 - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS: El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

EXIGENCIA BÁSICA SI 5 - INTERVENCIÓN DE BOMBEROS: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

EXIGENCIA BÁSICA SI 6 – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Al estar vigente la Ordenanza Municipal de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Valencia, se tendrán en cuenta aquellos aspectos de esta Ordenanza que sean más exigentes que el propio CTE (DB-SI), haciéndose referencia al artículo correspondiente de la Ordenanza.

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I).

Este CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica.

Procedimiento

La seguridad frente a incendio, es uno de los elementos que más importancia tiene a la hora de realizar un proyecto de edificación, ya que de él depende la seguridad de los usuarios en caso de incendio.

Como veremos a continuación, se ha realizado un sistema de elementos para la detección, extinción y evacuación lo más racional y adecuados posible.

En primer lugar se ha realizado la delimitación en sectores de la totalidad del edificio. Las características del proyecto permiten establecer seis sectores diferenciados como veremos más adelante.

Se van a establecer las resistencias necesarias de cada uno de los elementos constructivos en la separación de los distintos sectores de incendios. Del mismo modo también se establecerá para los cerramientos y puertas de separación del sector con otros espacios.

Posteriormente se calcularán los recorridos máximos que, según el uso y la planta deberá recorrer una persona desde cualquier punto donde se encuentre hasta el punto de evacuación. El número de personas a evacuar se ira sumando planta a planta en el caso de volúmenes de más de una planta. Se tendrán en cuenta los locales de ocupación nula para la realización del cálculo.

También se dimensionarán los elementos de evacuación como las escaleras. Veremos más detalladamente en la sección SI3, serán protegidas debido a que la altura de evacuación ($10 < h < 28\text{m}$) obliga a la disposición de una escalera con mayor protección.

En cuanto a la señalización de emergencia, se procederá a establecer la señalización tanto de los recorridos de evacuación, como de las instalaciones manuales de protección contra incendios como pueden ser: extintores, pulsadores manuales de alarma, mangueras, dispositivos de disparo de sistemas de extinción, etc. Con este mismo fin se dispondrán señales indicativas del recorrido a realizar hasta encontrar dichos puntos de evacuación. Sus características de emisión luminosa se han descrito detalladamente en la memoria de iluminación-electricidad aunque las recordaremos más adelante de forma más resumida.

Con respecto a los elementos de extinción se analizará la necesidad y posición en la que se deben situar las distintas instalaciones destinadas a la protección frente a incendios.

Se van a disponer sistemas de detección de incendios que permitan advertir del peligro y mejorar las condiciones de seguridad. Los pulsadores de activación manual se colocarán junto a los elementos de extinción del fuego, para poder avisar y combatir el fuego prácticamente al mismo tiempo y sin mayor peligro para el usuario. Las sirenas de aviso se colocarán por todo el edificio, sin distinción por el uso.

Por último hay que indicar que se deberá habilitar unos accesos en fachada cada 25m en los volúmenes para los bomberos con unas dimensiones mínimas establecidas por el CTE. No habría problema por tanto, en disponer algunas de las ventanas del mismo destinadas a tal efecto, sin producir molestias de uso o composición.

Datos de proyecto

El edificio proyectado está formado por tres cuerpos prismáticos de planta rectangular con cuatro/seis plantas sobre rasante y unidos entre sí en diferentes niveles.

Al edificio proyectado le son de aplicación las exigencias básicas contempladas en el DB-Seguridad en caso de incendio, por tratarse de un edificio de nueva construcción, de uso privado y no ser un edificio o establecimiento de uso industrial. Los usos y superficies son los siguientes:

Bloque viviendas ancianos

Planta	Uso	Superficie (m ²)	Altura de evacuación (m)
4	Residencial	405 + 551	+13.95
3	Residencial	405	+10.70
2	Residencial	405	+7.45
1	Residencial	405	+4.20
baja	Comercial	232	+0.00
	total	2403	

Bloque viviendas jóvenes

Planta	Uso	Superficie (m ²)	Altura de evacuación (m)
6	Residencial	658	+20.45
5	Residencial	658	+17.20
4	Residencial	586	+13.95
3	Residencial	293 x 2 = 586	+10.70
2	Residencial	293 x 2 = 586	+7.45
1	Residencial	293 x 2 = 586	+4.20
baja	Comercial	216 x 2 = 432	+0.00
	total	4092	

Bloque centro social

Planta	Uso	Superficie (m ²)	Altura de evacuación (m)
2	Pública concurrencia	395	+10.00
1	Pública concurrencia	551	+5.00
baja	Púb. Concurr./administ.	150	+0.00
	total	1096	

La estructura del edificio se proyecta con pilares y vigas de acero, cimentación de hormigón armado y forjados unidireccionales de chapa colaborante en el caso de las viviendas y losas alveolares en el centro social. Para determinar la altura de evacuación, no se han considerado la última o últimas plantas superiores en las que únicamente existen zonas de ocupación nula.

DB-SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

Según los condicionantes del CTE, se debe compartimentar el edificio en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1. La superficie de dichos sectores varía en función del uso.

Sectorización

La sectorización se realiza siguiendo los criterios marcados en el DB-SI1 según los cuales:

Residencial vivienda	La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m² Los elementos que separan viviendas entre sí, o a éstas de las zonas comunes del edificio deben ser al menos EI 60
Pública concurrencia	La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m ²

Además, 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 siempre que el uso principal del edificio sea viviendas

BLOQUE DE VIVIENDAS DE ANCIANOS

Nombre del sector: sector A: planta 0	
Uso previsto	Comercial
Situación	Planta sobre rasante con altura de evacuación + 0.00m
Superficie	232 m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	El 90 (h ≤ 15m)
Condiciones según DB-SI	Comercial

Nombre del sector: sector B: plantas 1, 2, 3 y 4	
Uso previsto	Residencial público
Situación	Planta sobre rasante con altura de evacuación + 13.95m
Superficie	2171 m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	El 60 (h ≤ 15m)
Condiciones según DB-SI	Residencial vivienda

BLOQUE DE CENTRO SOCIAL

Nombre del sector: sector F: plantas baja, 1 y 2	
Uso previsto	Pública concurrencia
Situación	Planta sobre rasante con altura de evacuación + 10.00m
Superficie	1096 m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	El 90 (h ≤ 15 m)
Condiciones según DB-SI	Pública concurrencia

BLOQUE DE VIVIENDAS DE JÓVENES

Nombre del sector: sector C: planta 0	
Uso previsto	Comercial
Situación	Planta sobre rasante con altura de evacuación + 0.00m
Superficie	432 m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	El 90 (h ≤ 15m)
Condiciones según DB-SI	Comercial

Nombre del sector: sector D 1 y 2: plantas 1, 2, 3 y 4	
Uso previsto	Residencial público
Situación	Planta sobre rasante con altura de evacuación + 13.95m
Superficie	2344 m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	El 60 (h ≤ 15m)
Condiciones según DB-SI	Residencial vivienda

Nombre del sector: sector E: plantas 5 y 6	
Uso previsto	Residencial público
Situación	Planta sobre rasante con altura de evacuación + 20.45m
Superficie	1316 m ²
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	El 90 (15 < h ≤ 28 m)
Condiciones según DB-SI	Residencial vivienda

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 de la sección SI 1 del DB-SI. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

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 la compartimentación, establecidas en este DB.

BLOQUE DE VIVIENDAS DE ANCIANOS

Nombre del local: sala de máquinas

Local	Salas de máquinas de instalaciones de climatización (UTAs, climatizadores y ventiladores) Local de contadores de electricidad
Clasificación	Riesgo bajo
Situación	Planta baja
Tamaño del local	En todo caso

Nombre del local: almacén de basuras

Local	Almacén de residuos
Clasificación	Riesgo bajo
Situación	Planta baja
Tamaño del local	5 < S ≤ 15 m ²

Nombre del local: cafetería

Local	Cocina
Clasificación	Riesgo bajo
Situación	Planta baja
Potencia instalada	20 < P ≤ 30 kW

Nombre del local: sala de calderas

Local	Sala de caldera
Clasificación	Riesgo bajo
Situación	Planta baja
Potencia instalada	70 < P ≤ 200 kW

BLOQUE DE VIVIENDAS DE JÓVENES

Nombre del local: sala de calderas

Local	Sala de caldera
Clasificación	Riesgo bajo
Situación	Planta baja
Potencia instalada	70 < P ≤ 200 kW

Nombre del local: almacenes comercios

Local	Almacén comercial
Clasificación	Riesgo bajo
Situación	Planta baja
Potencia instalada	S < 1.000 m ²

Nombre del local: sala de máquinas

Local	Salas de máquinas de instalaciones de climatización (UTAs, climatizadores y ventiladores) Local de contadores de electricidad
Clasificación	Riesgo bajo
Situación	Planta baja
Tamaño del local	En todo caso

BLOQUE DE CENTRO SOCIAL

Nombre del local: sala de máquinas

Local	Salas de máquinas de instalaciones de climatización (UTAs, climatizadores y ventiladores)
	Local de contadores de electricidad
Clasificación	Riesgo bajo
Situación	Planta baja
Tamaño del local	En todo caso

CARACTERIZACIÓN DE LOS ESPACIOS

Las puertas de los vestíbulos de independencia deben abrir hacia el interior del vestíbulo.

El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en los edificios, según se indica en la tabla:

Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios

Característica	Riesgo bajo
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90
Resistencia al fuego de las paredes y que techos separan la zona del resto del edificio	EI 90
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	No
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI - 245 -C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local	≤25 m

OTRAS CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA

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 no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI.

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 el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

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

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos 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.

Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. mediante la disposición de 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. Para ello se ha optado por 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, siendo este elemento un dispositivo intumescente de obturación.

Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

Clases de reacción el fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos (1)	
	Techos y paredes (2) (3)	Suelos (2)
Zonas ocupables (4)	C-s2, d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0	C _{FL} - s1
Recintos de riesgo especial	B-s1, d0	B _{FL} - s1
Espacios ocultos no estancos	B-s3, d0	B _{FL} - s2 (5)

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

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

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

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas.

(5) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable.

Resistencia al fuego de los elementos delimitadores de sectores

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio, teniendo en cuenta la tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio del DB-SI-1, serán:

TIPO DE ELEMENTO	Uso del sector de fuego considerado	Descripción	Resistencia al fuego mínima	Resistencia al fuego según fabricantes
Estructural	Vivienda residencial <28m	Forjado chapa colaborante + falso techo	R 90	R 90
	Comercial y pública concurrencia <15m	Forjado chapa colaborante + falso techo	R 90	R 90
		Forjados losa alveolar + suelo técnico + falso techo		R 120
No estructural	Residencial vivienda 15<h<28	Falso techo de cartón yeso	EI 90	EI 120
		Tabiques de cartón yeso		EI 120
		Puertas	El ₂ t-C5	El ₂ t-C5

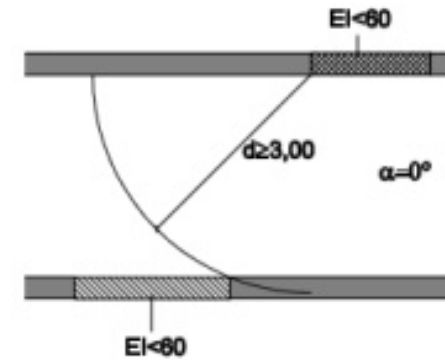
DB-SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

Medianerías y fachadas

Se limita el riesgo de propagación del fuego por paramentos exteriores según los criterios fijados por el DB-SI2 que se describen a continuación.

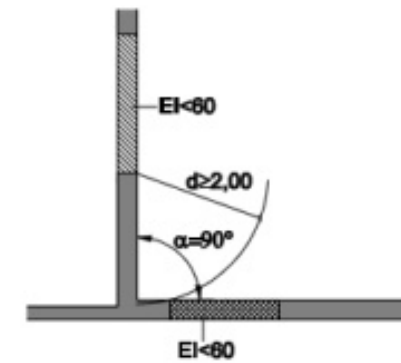
RIESGO DE PROPAGACIÓN HORIZONTAL

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.



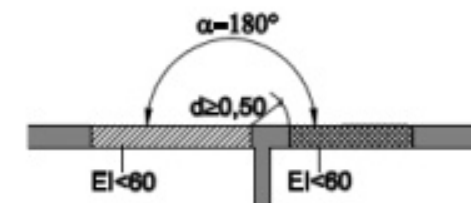
Situación de fachadas enfrentadas

α	0°
d (m)	3.00



Situación de fachadas en ángulo de 90°

α	90°
d (m)	2.00



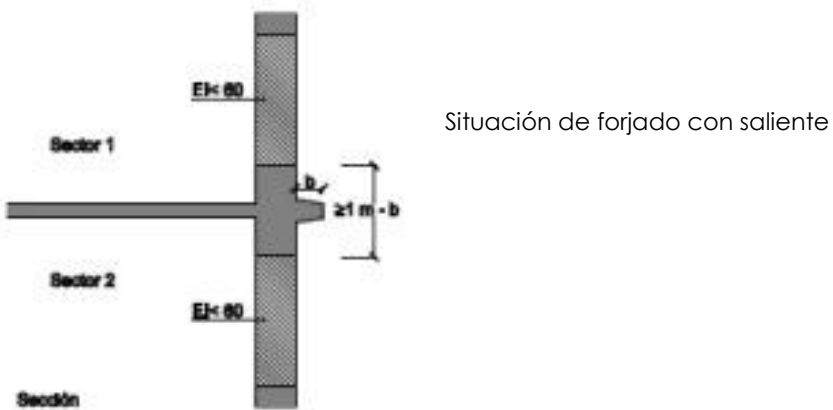
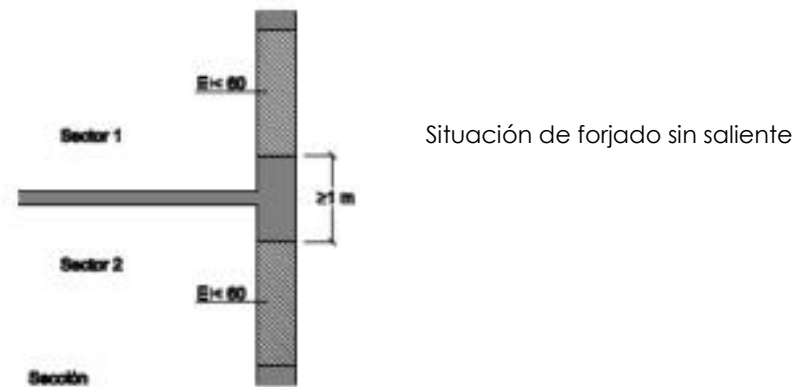
Situación de fachadas continuas

α	180°
d (m)	0.50

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal (apartado 1.2 de la sección 2 del DB-SI) los elementos existentes 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 están separados la distancia d que se indica en la normativa como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

RIESGO DE PROPAGACIÓN VERTICAL

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

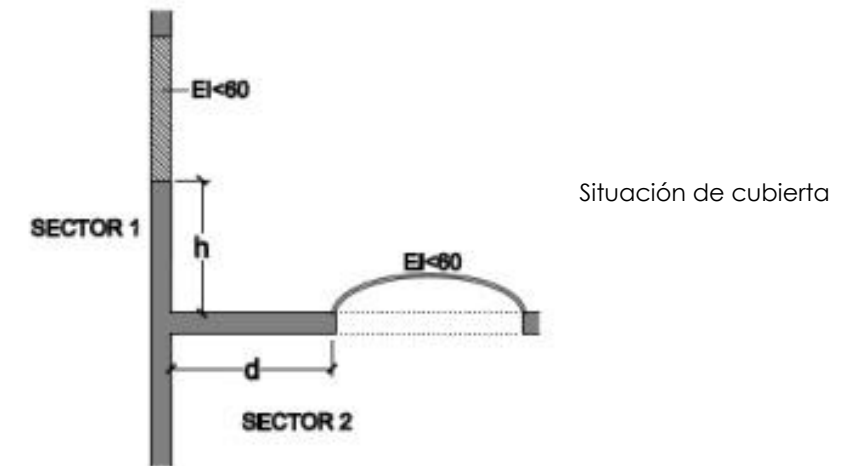


CLASE DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS MATERIALES

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo 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

Se limitará el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, porque 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.



Se cumple el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) pues en el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenecen a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será de , en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

DB SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los locales comerciales así como el centro social se consideran elementos integrados en conjunto con distinto uso (residencial) por lo que se debe comprobar la compatibilidad de los elementos de evacuación.

Los locales comerciales no presentan problemas puesto que al estar en planta baja y disponer de entradas individuales y separadas de los accesos de las viviendas se consideran elementos independientes.

El centro social sin embargo, situada su primera planta a cota +5.00, necesita al menos una escalera de evacuación. Por ello al tratarse de un edificio de pública concurrencia sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión. Además sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Cálculo de la ocupación

Tal y como establece la sección SI 3 del DB-SI, para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla dependiendo de la en función de la superficie útil de cada zona. 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.

Uso previsto	Actividad	Ocupación (m ² /persona)
Residencial público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
Administrativo	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Comercial	En establecimientos comerciales:	2
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	
Pública concurrencia	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes	1,5

En función de esta tabla la ocupación prevista será la siguiente:

SECTOR DE INCENDIOS A (bloque viviendas ancianos)

Planta	Uso previsto	Actividad	Superficie (m ²)	Número de personas
baja	Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento	144	0
	Pública concurrencia	Cafetería	88	57

SECTOR DE INCENDIOS B (bloque viviendas ancianos)

Planta	Uso previsto	Actividad	Superficie (m ²)	Número de personas
4	Residencial	Zonas de alojamiento	405	21
		Salones de uso múltiple	50	50
3	Residencial	Zonas de alojamiento	405	21
2	Residencial	Zonas de alojamiento	405	21
1	Residencial	Zonas de alojamiento	405	21

SECTOR DE INCENDIOS C (bloque de viviendas jóvenes)

Planta	Uso previsto	Actividad	Superficie (m ²)	Número de personas
0	Comercial	Áreas de venta	432	216

SECTOR DE INCENDIOS D 1 y 2 (bloque viviendas jóvenes)

Planta	Uso previsto	Actividad	Superficie (m ²)	Número de personas
4	Residencial	Zonas de alojamiento	586	30
3	Residencial	Zonas de alojamiento	586	30
2	Residencial	Zonas de alojamiento	586	30
1	Residencial	Zonas de alojamiento	586	30

SECTOR DE INCENDIOS E (bloque de viviendas jóvenes)

Planta	Uso previsto	Actividad	Superficie (m ²)	Número de personas
6	Residencial	Zonas de alojamiento	658	33
5	Residencial	Zonas de alojamiento	658	33

SECTOR DE INCENDIOS F (bloque de centro social)

Planta	Uso previsto	Actividad	Superficie (m ²)	Número de personas
2	Pública concurrencia	Salas de lectura	395	198
1	Pública concurrencia	Zonas de usos públicos	551	276
baja	Pública concurrencia	Vestíbulo	75	38
	Administrativo		75	38

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Nos encontramos frente a dos casos diferentes. Por una parte los edificios con una sola salida por planta de evacuación (bloque de viviendas de ancianos) y edificios con más de una salida por planta (bloque de viviendas de jóvenes y centro social).

En el primer supuesto, una sola salida por planta, se debe verificar que la ocupación no excede de 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; la longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no exceden de 25m y que la altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m.

Para el segundo caso, más de una salida por planta, se debe verificar que la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50m en uso de pública concurrencia y 35 m en uso residencial vivienda o residencial público y que la longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m

Todos los elementos de situados en planta baja cumplen la normativa al tener accesos independientes y múltiples.

SECTOR DE INCENDIOS A

En la zona de cafetería se considera como origen de evacuación todo punto ocupable de ella.

En los locales de riesgo especial y en las zonas de ocupación nula, se considera como origen de evacuación todo punto ocupable de los mismos.

Se considera una sola salida de planta, por ser la ocupación de la planta inferior a 100 personas, la altura de evacuación inferior o igual a 28 m, y la longitud del recorrido más desfavorable en la planta, inferior a 25 m.

Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida de edificio	57

SECTOR DE INCENDIOS B

En la zona de viviendas de ancianos se considera como origen de evacuación cada una las puertas de acceso a las viviendas.

Se considera una sola salida de planta, por ser la ocupación del conjunto del edificio es inferior a 500 personas, la altura de evacuación inferior o igual a 28 m, y la longitud del recorrido más desfavorable en la planta, inferior a 25 m.

Se considera una salida de edificio la puerta de acceso al edificio

Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida por planta 4	21+50
Salida por planta 3	21
Salida por planta 2	21
Salida por planta 1	21
Salida de edificio	134

SECTOR DE INCENDIOS C

En la zona de comercios se considera como origen de evacuación todo punto ocupable de ella.

En los locales de riesgo especial y en las zonas de ocupación nula, se considera como origen de evacuación todo punto ocupable de los mismos.

Se considera una sola salida por local, por ser la ocupación del conjunto del edificio es inferior a 100 personas, la altura de evacuación inferior o igual a 28 m, y la longitud del recorrido más desfavorable en la planta, inferior a 25 m.

Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida de edificio	54
Salida de edificio	54
Salida de edificio	54
Salida de edificio	54

SECTOR DE INCENDIOS D 1 y 2

En la zona de viviendas de jóvenes (planta 1 a 4) se considera como origen de evacuación cada una las puertas de acceso a las viviendas.

Se considera dos salidas de planta, por ser la ocupación del conjunto del edificio es inferior a 500 personas, la altura de evacuación inferior o igual a 28 m, y la longitud del recorrido más desfavorable en la planta, inferior a 25 metros.

Se considera una salida de edificio como la puerta de acceso al edificio

Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida por planta 4	30/2
Salida por planta 3 compartida con sector F	96/2
Salida por planta 2	30/2
Salida por planta 1 compartida con sector F	122/2
Salida de edificio	278/2

SECTOR DE INCENDIOS F

En la zona del centro social se considera como origen de evacuación todo punto ocupable de él.

Se considera tres salidas de planta (una de ellas compartida con el sector D y otra con el sector E), por ser la ocupación del conjunto del edificio es superior a 100 personas, la altura de evacuación inferior o igual a 28 m, y la longitud del recorrido más desfavorable en la planta, inferior a 25 m.

Se consideran dos salidas de edificio como las puertas de acceso al edificio

Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida por planta 2	66
Salida por planta 2 compartida con sector D	66
Salida por planta 2 compartida con sector E	66
Salida por planta 1	92
Salida por planta 1 compartida con sector D	92
Salida por planta 1 compartida con sector E	92
Salida de edificio	79
Salida de edificio	79

SECTOR DE INCENDIOS E

En la zona de viviendas de jóvenes (plantas 5 y 6) se considera como origen de evacuación cada una las puertas de acceso a las viviendas.

Se considera dos salidas de planta, por ser la ocupación del conjunto del edificio es inferior a 500 personas, la altura de evacuación inferior o igual a 28 m, y la longitud del recorrido más desfavorable en la planta, inferior a 25 m.

Se considera una salida de edificio la puerta de acceso al edificio

Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida por planta 6	33
Salida por planta 5	33

Dimensionado de los medios de evacuación

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

CÁLCULO DEL DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ (1) $\geq 0,80$ 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	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$

SECTOR DE INCENDIOS A

Tipo de salida	Asignación de ocupantes	Medida del proyecto
Puerta de salida de edificio	$57 / 200 = 0.3 < 0.80m$	0.95

SECTOR DE INCENDIOS B

Tipo de salida	Asignación de ocupantes	Medida del proyecto
Puerta de salida de planta 4	$51 / 200 = 0.25 < 0.80m$	0.95
Puerta de salida de planta 3	$21 / 200 = 0.10 < 0.80m$	0.95
Puerta de salida de planta 2	$21 / 200 = 0.10 < 0.80m$	0.95

Puerta de salida de planta 1	$21 / 200 = 0.10 < 0.80m$	0.95
Puerta de salida de edificio	$114 / 200 = 0.57 < 0.80m$	0.95
Pasillos y rampas planta 4	$21 / 200 = 0.10 < 1.00m$	1.20
Pasillos y rampas planta 3	$21 / 200 = 0.10 < 1.00m$	1.20
Pasillos y rampas planta 2	$21 / 200 = 0.10 < 1.00m$	1.20
Pasillos y rampas planta 1	$21 / 200 = 0.10 < 1.00m$	1.20
Escalera protegida	$134 < 3 \times 11.55 + 160 \times 1.10 = 210$	5.25 x 2.20

SECTOR DE INCENDIOS C

Tipo de salida	Asignación de ocupantes	Medida del proyecto
Puerta de salida de edificio	$54 / 200 = 0.27 < 0.80m$	0.95
Puerta de salida de edificio	$54 / 200 = 0.27 < 0.80m$	0.95
Puerta de salida de edificio	$54 / 200 = 0.27 < 0.80m$	0.95
Puerta de salida de edificio	$54 / 200 = 0.27 < 0.80m$	0.95

SECTOR DE INCENDIOS D 1 y 2

Tipo de salida	Asignación de ocupantes	Medida del proyecto
Puerta de salida de planta 4	$(30 / 2) / 200 = 0.08 < 0.80m$	0.95
Puerta de salida de planta 3	$(96 / 2) / 200 = 0.24 < 0.80m$	0.95
Puerta de salida de planta 2	$(30 / 2) / 200 = 0.08 < 0.80m$	0.95
Puerta de salida de planta 1	$(122 / 2) / 200 = 0.30 < 0.80m$	0.95
Puerta de salida de edificio	$(278 / 2) / 200 = 0.70 < 0.80m$	0.95
Pasillos y rampas planta 4	$(30 / 2) / 200 = 0.08 < 1.00m$	1.20
Pasillos y rampas planta 3	$(96 / 2) / 200 = 0.24 < 1.00m$	1.20
Pasillos y rampas planta 2	$(30 / 2) / 200 = 0.08 < 1.00m$	1.20
Pasillos y rampas planta 1	$(122 / 2) / 200 = 0.30 < 1.00m$	1.20
Escalera protegida	$278/2 < 3 \times 16.03 + 160 \times 1.20 = 240$	5.60 x 2.90

SECTOR DE INCENDIOS E

Tipo de salida	Asignación de ocupantes	Medida del proyecto
Puerta de salida de planta 6	$(33 / 2) / 200 = 0.08 < 0.80m$	0.95
Puerta de salida de planta 5	$(33 / 2) / 200 = 0.08 < 0.80m$	0.95
Pasillos y rampas planta 6	$(33 / 2) / 200 = 0.08 < 1.00m$	1.20
Pasillos y rampas planta 5	$(33 / 2) / 200 = 0.08 < 1.00m$	1.20

SECTOR DE INCENDIOS F

Tipo de salida	Asignación de ocupantes	Medida del proyecto
Puerta de salida de planta 2	$66 / 200 = 0.33 < 0.80m$	0.95
Puerta de salida de planta 2 compartida con sector D	$66 / 200 = 0.33 < 0.80m$	0.80
Puerta de salida de planta 2 compartida con sector E	$66 / 200 = 0.33 < 0.80m$	0.080
Puerta de salida por planta 1	$92 / 200 = 0.46 < 0.80m$	0.95
Puerta de salida por planta 1 compartida con sector D	$92 / 200 = 0.46 < 0.80m$	0.80
Puerta de salida por planta 1 compartida con sector E	$92 / 200 = 0.46 < 0.80m$	0.80
Puerta de salida de edificio	$79 / 200 = 0.40 < 0.80m$	2.00
Puerta de salida de edificio	$79 / 200 = 0.40 < 0.80m$	2.00
Escalera protegida	$158 < 3 \times 40 + 160 \times 1.85 = 416$	8.90 x 4.50

Protección de las escaleras

Las escaleras que se encuentran en todo el proyecto se ejecutarán como protegidas siguiendo las normas exigidas y resumidas en el siguiente cuadro:

Uso	Condiciones
	Protegida para evacuación descendente
Residencial Vivienda	$h \leq 28 m$
Pública Concurrencia	$h \leq 20 m$

Además al disponer de escaleras que sirven a diversos usos se debe cumplir que en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas como salida de planta o de edificio, y las previstas para más de 50 personas, serán puertas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. (Dispositivos de apertura conforme a la norma UNE-EN 179:2008 VC1, O UNE 1125:2008 VC1) (UE EN 1154:2003, UNE-EN 1158:2003, UNE-EN 1155:2003)

Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988.
 Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", para el centro social.
 La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia
 Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

En los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean de salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá 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 la sección 3 del DB-SI.

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

UNE 23035-3:2003

La disposición de las señales vienen grafiadas en los planos correspondientes.

DB SI 4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

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.

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican según el documento que para nuestro caso se resumirán en:

En general

Extintores portátiles	Uno de eficacia 21 A -113 B: cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo desde todo origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial
------------------------------	---

En viviendas

Hidrante exterior	Uno si la superficie está comprendida entre 5000 y 10000 m ²
--------------------------	---

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- 210 x 210 mm. Cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm. Cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm. Cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son foto luminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:1

Control del humo de incendio

Esta instalación no es necesaria porque aunque en el proyecto se desarrolla un local de pública concurrencia, éste tiene una ocupación menor a 1000 personas.

DB SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere este apartado deben cumplir una anchura mínima libre 3,5 m, altura mínima libre o gálibo 4,5 m y capacidad portante del vial 20 kN/m².

Condiciones de aproximación y entorno

Puesto que nuestra altura de evacuación es mayor de 9 metros deberemos tener un espacio de maniobra que cumpla una anchura mínima libre de 5 m, una altura mínima libre correspondiente a la altura libre del edificio, una separación máxima del vehículo al edificio (desde el plano de la fachada hasta el eje del vía) de máximo 10m (altura de evacuación mayor a 20m), una distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio 30 m, y una resistencia al punzonamiento del suelo 10 toneladas sobre 20 cm.

Accesibilidad por fachada

Es necesario disponer de espacio de maniobra con las condiciones establecidas en el DB-SI (Sección SI 5) pues la altura de evacuación descendente es mayor de 9m.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m. de largo.

DB SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Generalidades

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI, la elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica; Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales. Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004. En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

Resistencia al fuego de la estructura

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI, se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anexo B.

Sector de incendios	Uso del sector	Altura de evacuación	R exigido
A	Comercial	+ 0.00	R 90
B	Residencial vivienda	+13.95	R 60
C	Comercial	+0.00	R 90
D 1 y 2	Residencial vivienda	+13.95	R 60
E	Residencial vivienda	+20.45	R 90
F	Pública concurrencia	+10.00	R 90

Elementos en zonas de riesgo	R exigido
Bajo	R 90

Elementos estructurales secundarios

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO

Las acciones durante el incendio deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB - SE mientras que los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB - SE, apartado 4.2.2.

Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:

$$E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d \text{ siendo:}$$

E_d : efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal).
 η_{fi} : factor de reducción

Determinación de la resistencia al fuego

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los anexos C a F, para las distintas resistencias al fuego, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anexos o mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.

Si el anexo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad: $\gamma_{M,fi} = 1$.

En nuestro caso, la resistencia al fuego de un elemento se establecerá comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas del Anejo D - Resistencia al fuego de las estructuras de acero.

Vigas y tirantes

Mediante la siguiente tabla puede dimensionarse la protección frente al fuego de vigas arriostradas lateralmente o tirantes para una determinada resistencia al fuego, siendo:

μ_{fi} coeficiente de sobredimensionado, definido en SI 6.

A_m / V factor de forma, que simplificando y para elementos de sección constante, A_m / V es igual al cociente entre el perímetro expuesto y el área de la sección transversal

d / λ_p coeficiente de aislamiento del revestimiento, (m^2K/W) obtenido como promedio de las caras expuestas al fuego, siendo:

d espesor del revestimiento, [m];

λ_p conductividad térmica efectiva del revestimiento, para el desarrollo total del tiempo de resistencia a fuego considerado; (W/mK). En materiales de tipo pétreo, cerámico, hormigones, morteros y yesos, se puede tomar el valor de λ_p correspondiente a 20°C.

Tiempo resistencia	de	Factor de forma (Am / V)	Coeficiente de sobredimensionado (μ_{fi})		
			Entre 0.70 y 0.60	Entre 0.5 y 0.6	Entre 0.4 y 0.5
R 60	30		0.05	0.05	0.05
	50				
	100		0.1	0.1	0.1
	150				
	200		0.15		
	250			0.15	
R 90	30		0.05	0.05	0.05
	50		0.15	0.1	
	100				0.1
	150			0.15	0.15
	200				
	250		0.2		
	300			0.2	

Soportes

Para soportes de estructuras arriostradas revestidos mediante elementos de fábrica en todo el contorno expuesto al fuego, se puede considerar del lado de la seguridad que la resistencia al fuego del soporte es, al menos igual a la resistencia al fuego correspondiente al elemento de fábrica.

En el caso de estructuras arriostradas en las que cada sector no abarque más de una planta y en las que la sección del soporte se haya determinado adoptando como longitud de pandeo al menos el 0,7 de la altura entre plantas, la resistencia al fuego puede determinarse mediante la tabla anterior.

Conexiones

La conexión entre elementos debe tener un valor de μ_{fi} mayor que el valor pésimo de los elementos que une. Si los elementos están revestidos, la unión entre los mismos debe estar asimismo revestida, de tal forma que el valor del coeficiente de aislamiento del material de revestimiento de la unión sea mayor o igual al de los elementos.

PROTECCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Toda la estructura que no esté embebida en muros o cajeadada, básicamente, la chapa del forjado colaborante y el resto de estructura horizontal, estará protegida al fuego por una proyección de vermiculita consistente en un mortero seco de grano fino fabricado industrialmente sobre la base de anhídrita y semihidratos, aligerado con minerales expandidos y formulado con diversos aditivos para optimizar la aplicación mecánica y mejorar las características físico-químicas del producto fraguado y endurecido sobre el soporte.

No contiene ninguna sustancia tóxica ni peligrosa, y cuando es calentado solo desprende vapor de agua que puede llegar a un RF 240 (necesidades de cálculo mucho menores). Además los propios falsos techos aportan también protección frente al fuego por lo que se deberá estudiar en detalle cuanta proyección de vermiculita es necesaria.

Los pilares embebidos en los tabiques de separación serán imprimados, previa colocación del cartón yeso con pintura intumescente y el cartón yeso que los rodea será del tipo knauf cortafuego F (clasificaciónM1).

Los pilares que están exentos se estarán tratados de igual manera: imprimados con pintura intumescente, y cajeados con paneles cortafuego.

2. Seguridad de utilización (DB-SU)

OBJETO Y APLICACIÓN

Las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SU 1 a SU 8. 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 de utilización".

No es objeto de este Documento Básico la regulación de las condiciones de accesibilidad no relacionadas con la seguridad de utilización que deben cumplir los edificios. Dichas condiciones se regulan en la normativa de accesibilidad que sea de aplicación.

Es de aplicación la mencionada norma, tanto en sus aspectos generales como en los específicos expuestos en sus anexos y apéndices.

El conjunto está constituido por varios bloques de edificación de cuatro, tres y seis plantas según el uso. Con orientaciones norte-sur y este-oeste.

DB SU 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la siguiente tabla:

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. Aunque el documento hace presenta un resumen para los tipos más utilizados:

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
Pendiente menor 6%	1
Escaleras	2
Zonas interiores húmedas	Pendiente menor 6% 2
Zonas exteriores	3

Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.

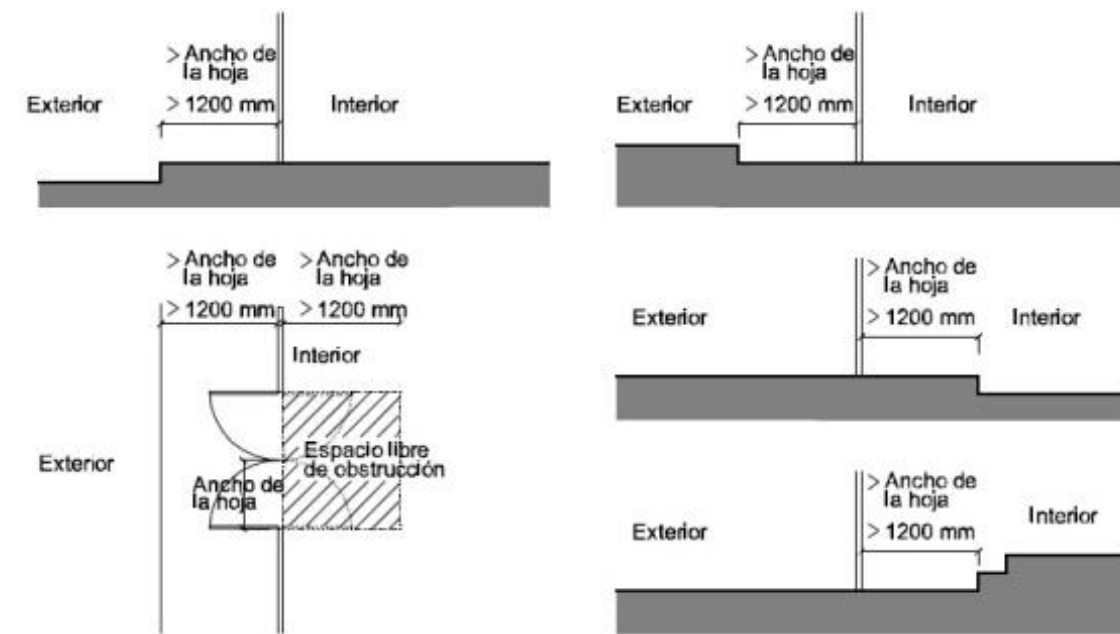
Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.

En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda

La distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja según la siguiente figura



Desniveles

PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

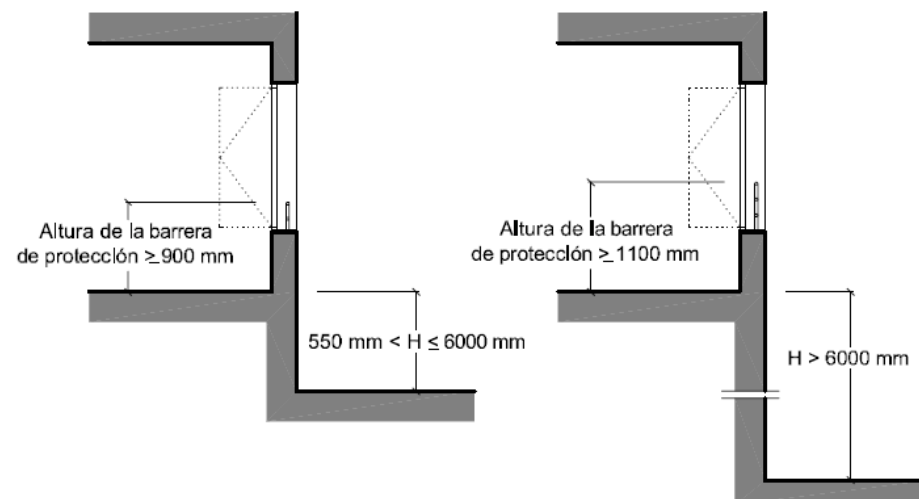
Estando esta diferenciación táctil una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

Altura

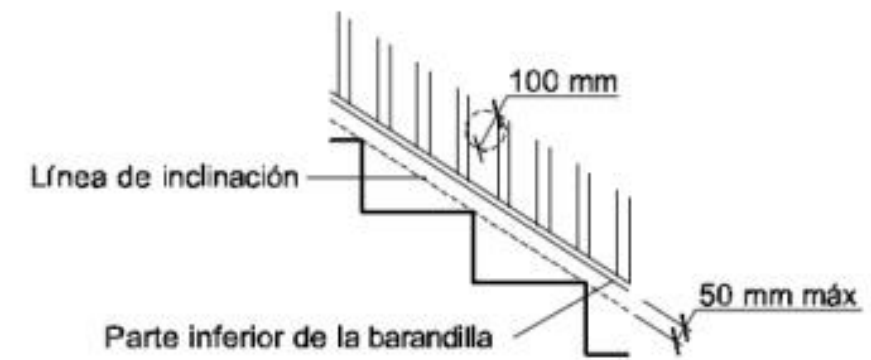
Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1100 mm en el resto de los casos.

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



Resistencia

Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, situadas en zonas destinadas al público en establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, en zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda, estarán diseñadas de forma que no puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera y no deben tener 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, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm



Escaleras y rampas

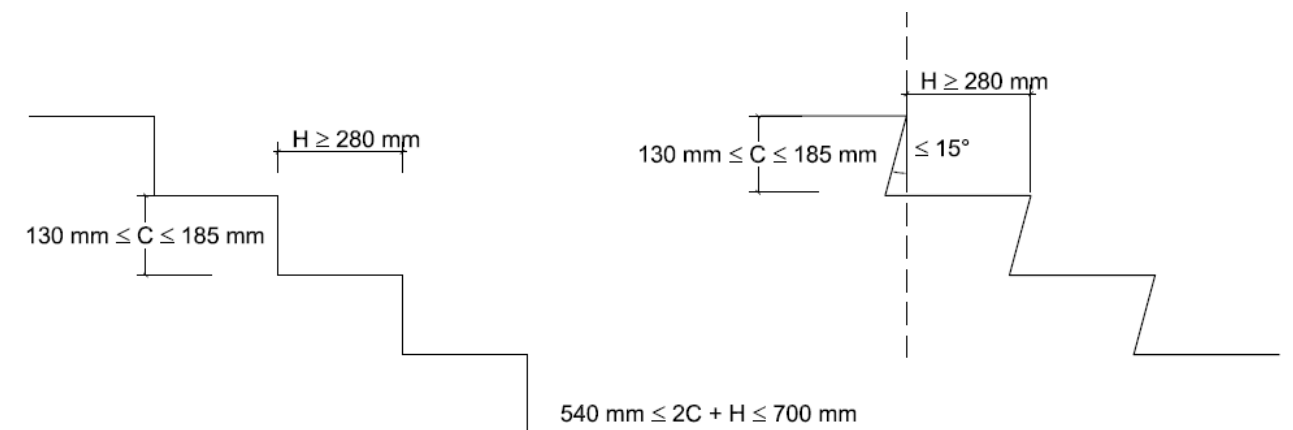
Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 170mm como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación:

$$540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}.$$

La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.



Tramos

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.

En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI, deberá estar libre de obstáculos y será, como mínimo:

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (mm)
Pública concurrencia	1200
Otros	1000

La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

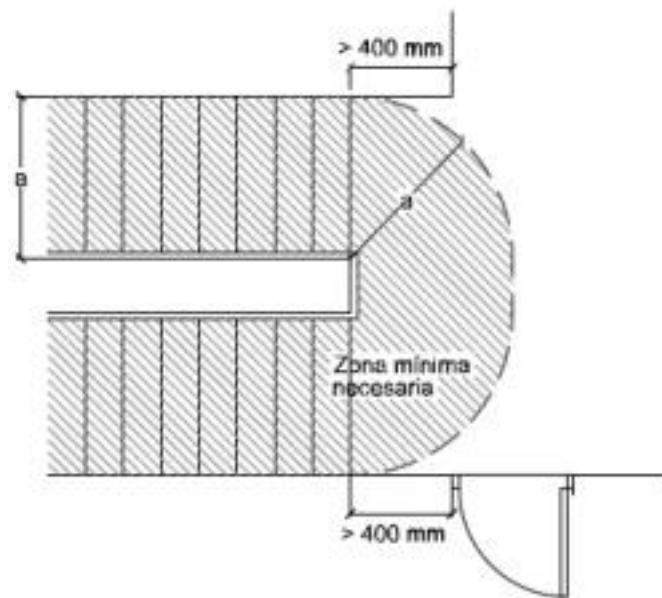
Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1.000 mm, como mínimo.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá 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 habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta.

La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula.



Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm.

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.

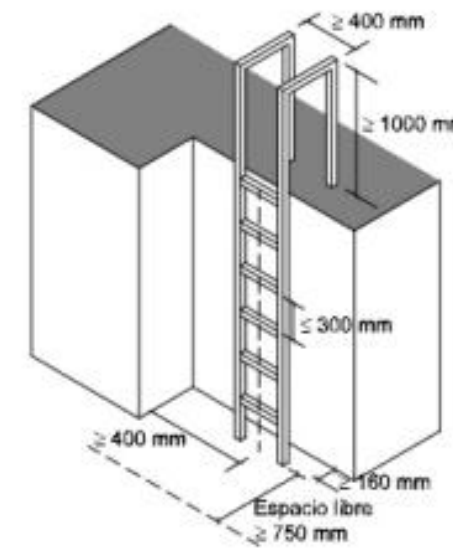
Escalas fijas

El edificio proyecta escalas fijas con jaula para el acceso para mantenimiento de las cubiertas de los bloques de vivienda.

La anchura de las escalas estará comprendida entre 400 mm y 800 mm. La distancia entre peldaños será 300 mm como máximo.

Delante de la escala se dispondrá un espacio libre de 750 mm, como mínimo, medido desde el frente de los escalones. La distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será de 160 mm, como mínimo.

Cuando el paso desde el tramo final de una escala hasta la superficie a la que da acceso suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o el lateral de la escala se prolongará al menos 1000 mm por encima del último peldaño.



Limpieza de los acristalamientos exteriores

Los acristalamientos de los edificios cumplirán las condiciones que se indican a continuación cuando esté prevista su limpieza desde el exterior se dispondrá alguno una plataforma de mantenimiento, que tendrá una anchura de 400 mm, como mínimo, y una barrera de protección de 1200 mm de altura, como mínimo. La parte alta del acristalamiento estará a una altura sobre el nivel de la plataforma que no exceda la alcanzada en los procedimientos normales de limpieza y mantenimiento. Estas plataformas serán las propias terrazas en el caso de las viviendas y una plataforma metálica dispuesta para este uso en el caso del centro social.

DB SU 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

Impacto

Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.

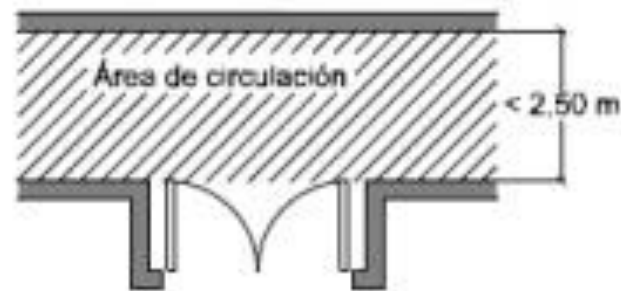
Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1.000 mm y 2.200 mm medida a partir del suelo.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo



Impacto con elementos frágiles

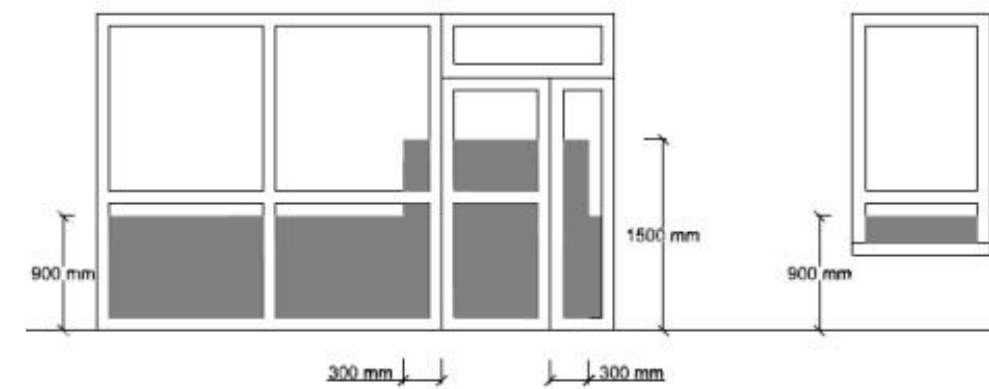
Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto cumplirán las condiciones que les sean aplicables de entre las siguientes, salvo cuando dispongan de una barrera de protección:

Si la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 0,55 m y 12 m, ésta resistirá sin romper un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Si la diferencia de cota es igual o superior a 12 m, la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 1 según la norma UNE EN 12600:2003.

En el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá una rotura de forma segura.

Se identifican áreas con riesgo de impacto 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 y en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.



Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1.100 mm y a una altura superior comprendida entre 1.500 mm y 1.700 mm.

Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 600 mm, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores.

Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.



DB SU 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Aprisionamiento

No existen puertas de un recinto que tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán 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.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 150 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo.

DB SU 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla, medido a nivel del suelo.

Zona			Iluminancia mínima (lx)
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

Alumbrado de emergencia

Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU el edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas, todo recorrido de evacuación, los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, en los aseos generales de planta en edificios de uso público, en los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas y en las señales de seguridad.

Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SU las luminarias cumplirán que:

Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en las puertas existentes en los recorridos de evacuación, en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa, en cualquier otro cambio de nivel, en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de instalación

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

Iluminación de las señales de seguridad

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

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

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

DB SU 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

DB SU 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Piscinas

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza.

Barreras de protección

No está previsto el acceso no controlado de niños a la zona de vaso por lo que no se hace necesario la disposición de barrera

Características del vaso de la piscina

Profundidad

La profundidad del vaso en piscinas normales será de 3000 mm, como máximo, y contarán con zonas cuya profundidad será menor que 1400 mm.

Se señalarán los puntos en donde se supere la profundidad de 1400 mm, e igualmente se señalará el valor de la máxima y la mínima profundidad en sus puntos correspondientes mediante rótulos al menos en las paredes del vaso y en el andén, con el fin de facilitar su visibilidad, tanto desde dentro como desde fuera del vaso.

Pendiente

Los cambios de profundidad se resolverán mediante pendientes que serán, como máximo, el 10 % hasta una profundidad de 1400 mm y el 35% en el resto de las zonas.

Huecos

Los huecos practicados en el vaso estarán protegidos mediante rejas u otro dispositivo de seguridad que impidan el atrapamiento de los usuarios.

Materiales

En zonas cuya profundidad no exceda de 1500 mm, el material del fondo será de Clase 3 en función de su resbaladicidad. El revestimiento interior del vaso será de color claro con el fin de permitir la visión del fondo.

Andenes

El andén o playa que circunda el vaso tendrá una anchura 1200 mm, como mínimo, y su construcción evitará el encharcamiento.

Escaleras

Excepto en las piscinas infantiles, las escaleras alcanzarán una profundidad bajo el agua de 1000 mm, como mínimo, o bien hasta 300 mm por encima del suelo del vaso.

Las escaleras se colocarán en la proximidad de los ángulos del vaso y en los cambios de pendiente, de forma que no disten más de 15 m entre ellas. Tendrán peldaños antideslizantes, carecerán de aristas vivas y no deben sobresalir del plano de la pared del vaso.

DB SU 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 7 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en el proyecto al carecer de aparcamientos.

DB SU 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Apartado desarrollado en la parte de instalación de protección frente a descargas atmosféricas en esta misma memoria. Los cálculos realizados justifican la no necesidad de instalación de pararrayos en el edificio.

3. Salubridad (DB-HS)

OBJETO Y APLICACIÓN

El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

El Documento Básico «DB-HS Salubridad» 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 salubridad.

DB HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños. Se analizarán los siguientes puntos:

- Diseño
- Dimensionado
- Construcción
- Mantenimiento y conservación

DISEÑO

Para la aplicación de esta sección deben cumplirse las siguientes condiciones de diseño relativas a los elementos constructivos:

Muros

No existen muros en contacto con el terreno

Suelos

Grado de impermeabilidad:

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías, obtenido en la siguiente tabla en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con lo establecido en CTE y del coeficiente de permeabilidad del terreno ($10^{-5} < K_s < 10^{-2}$).

Presencia de agua	$K_s > 10^{-5} \text{ cm/s}$
Alta	5

Condiciones de las soluciones constructivas

Se trata de una solera realizada in situ con hormigón hidrófugo sobre sub-base (losa de hormigón) y lámina impermeabilizante.

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de suelo, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad se observan en la siguiente tabla:

Grado de impermeabilidad	Muro flexoresistente o de gravedad
≤ 5	Solera Sub-base C2 + C3 + I1 + I2 + D1 + D2 + P1 + P2 + S1 + S2 + S3

Descripción de las soluciones constructivas

Constitución del suelo 2: Cuando el suelo se construya in situ, debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

Constitución del suelo 3: Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Impermeabilización1: Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble.

Impermeabilización2: Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexoresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

Drenaje 1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Drenaje 2: Deben colocarse tubos drenantes conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo, y cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

Perimétrico, tratamiento 1: La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo

Perimétrico, tratamiento 2: Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

Sellado de juntas 1: Deben Sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

Sellado de juntas 2: Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Sellado de juntas 3: Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1 del DBHS1.

Condiciones de los puntos singulares en los suelos

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee (apartado 2.2.3 HS-1).

Encuentros entre suelos y particiones interiores

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

Fachadas

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondiente al lugar de ubicación del edificio.

Zona pluviométrica



Valencia: zona pluviométrica IV



Zona eólica: A
Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal (E1)

Grado de exposición el viento

Clase del entorno del edificio: E1	
Zona eólica: A	
Altura del edificio (m)	
16-40	V3

Grado de impermeabilidad

Zona pluviométrica: IV	
Grado de exposición al viento: V3	2

Condiciones de las soluciones constructivas

Grado de impermeabilidad	Con revestimiento exterior
≤2	R1 + C1

Descripción de las soluciones constructivas

Revestimiento 1: El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Al tratarse de un revestimiento continuo debe cumplir que su espesor esté comprendido entre 10 y 15 mm, la adherencia al soporte debe ser suficiente para garantizar su estabilidad, la permeabilidad al vapor debe ser suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal, debe adaptarse a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración y al disponer en fachadas el aislante por el exterior de la hoja principal, ésta será compatible químicamente con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

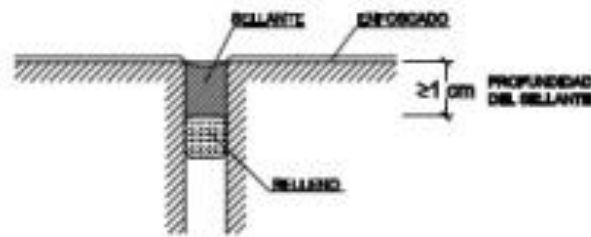
Composición de la hoja principal 1: Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio.

Condiciones de los puntos singulares en las fachadas:

Juntas de dilatación

En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. Se usará los materiales que proporciona la propia casa Knauf. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar.

El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.



Arranque de la fachada desde cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Al tratarse de una fachada de vidrio, no se considerarán más condiciones

Encuentros de la fachada con los forjados

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo (fachadas nortes y sur), se dispondrá de una junta de solidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material

cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón.

Las fachadas este y oeste están completamente interrumpidas por el forjado sin continuación del revestimiento por lo que solo habrá que crear una junta perimetral para permitir los movimientos y evitar fisuras.

Cuando el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada debe tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y debe disponerse un goterón en el borde del mismo.

Encuentros de la fachada de los pilares

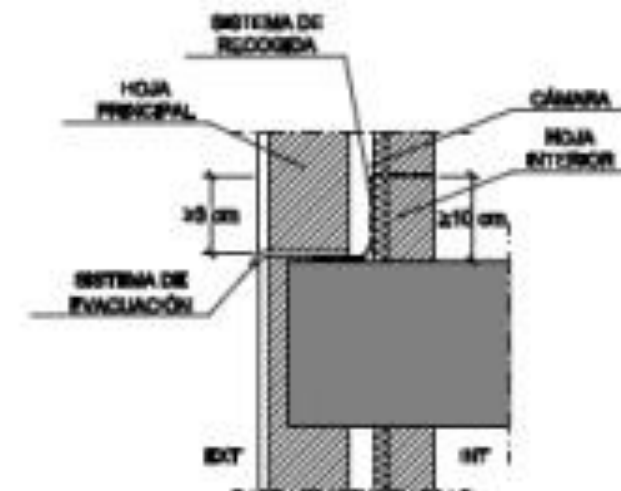
Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

Para la evacuación se dispondrá de un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo.



Encuentro de la fachada con la carpintería

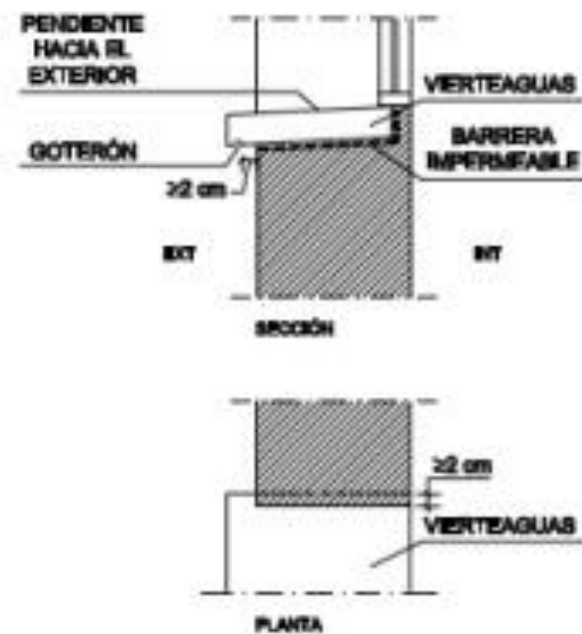
Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua

de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



Antepechos y remates superiores de las fachadas

Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada

Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Cubiertas

Descripción

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos.

Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana

Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;

Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;

Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana

Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse la adherencia entre ambas capas, la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático y/o se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero.

Una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante. En caso de que se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea auto protegida;

Un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Condiciones de los componentes

Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Uso	Protección	Pendiente (%)
Transitable	Peatones	Solado fijo 1-5%
		Solado flotante 1-5%
No transitable	Grava	1-5%

Aislante térmico

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

La impermeabilización se realizará con materiales bituminosos (betún modificado) y por lo tanto habrá que tener en cuenta que cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

Capa de protección

Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento

Capa de gravas para cubierta no transitable: Compuesta por grava suelta que debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma. Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema

Solado fijo para cubiertas transitables: El solado fijo será de baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas. El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente. Las piezas no deben colocarse a hueso.

Solado flotante

Para cubiertas transitables: baldosas sueltas con aislante térmico con junta abierta.

Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse coincidiendo con las juntas de la cubierta; en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes; y en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas.

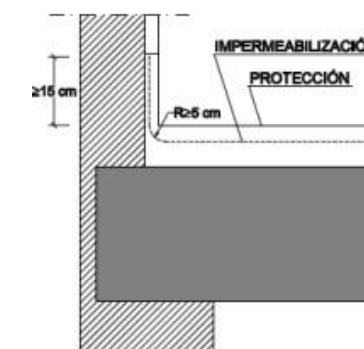
En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate se realizará mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm.



Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro se realizará prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento.

Encuentro de la cubierta con un sumidero

El sumidero debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

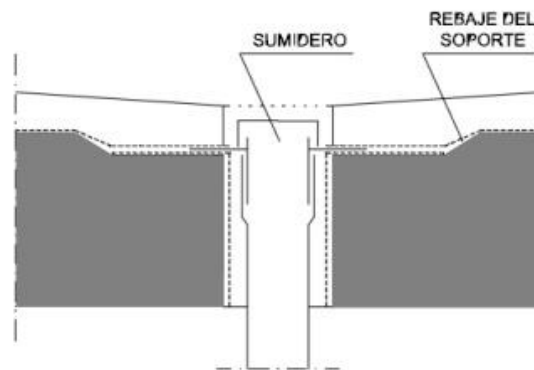
El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.



Rebosaderos

No es necesaria su instalación puesto que ninguna cubierta está resuelta con un solo sumidero.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

Anclaje de elementos

Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;

Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas

En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Accesos y aberturas

Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical se realizarán disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel.

Dimensionado

Tubos de drenaje

Grado impermeabilidad	Pendiente mínima (%)	Pendiente máxima (%)	Diámetro nominal mínimo (mm)
5	8	14	Bajo suelo 200

Para este diámetro de tubo, la superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo de 17 cm²/m.

Productos de construcción

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídras de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Componentes de la hoja principal de fachadas.

Al disponer de un sistema prefabricado y patentado de la casa comercial Knauf, el código técnico no recoge sus características por lo que se supondrán válidos todos los datos facilitados por el proveedor provenientes de sus ensayos.

Aislante térmico

Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser no hidrófilo.

Control de recepción en obra de productos.

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, 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 deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

Suelos

Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

Condiciones de las láminas impermeabilizantes

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltes de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.

Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.

En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

Condiciones de las arquetas

Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

Condiciones del hormigón de limpieza

El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%. Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

Fachadas

Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de forma continua y estable.

Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

Condiciones de la cámara de aire ventilada

Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

Condiciones del revestimiento exterior

Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Condiciones de los puntos singulares

Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

Cubiertas

Condiciones de la formación de pendientes

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

Condiciones de la barrera contra el vapor

La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de forma continua y estable.

Condiciones de la impermeabilización

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.

Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento con su periodicidad para comprobar el estado de diferentes aspectos de los edificios, y realizar las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Elemento	Operación	Periodicidad
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año
	Limpieza de las arquetas	1 año
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

DB HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Procedimiento de verificación

Se seguirá la secuencia de verificaciones siguiente:

Comprobación de la existencia de un almacén de "contenedores de edificio" cuando exista recogida puerta a puerta de algunas de las fracciones de los residuos ordinarios.

Comprobación de la existencia de espacio de reserva cuando el edificio esté situado en una zona donde exista recogida centralizada con contenedores de calle de algunas de las fracciones de los residuos ordinarios.

Comprobación de la existencia de espacio de almacenamiento inmediato y sus condiciones.

Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación.

Diseño y dimensionado

Almacén de contenedores del edificio y espacio de reserva

Dado que la edificación dispone de recogida centralizada, con contenedores de calle de superficie, se dispone de espacio de reserva para poder construirse un almacén de contenedores cuando alguna fracción de residuos pase a tener recogida puerta a puerta.

Se proyecta un espacio de reserva dentro de la edificación, en el bloque de viviendas de ancianos, junto al cuarto de instalaciones

El recorrido desde el espacio de reserva y el punto de recogida exterior, tiene una anchura libre $\geq 1,20$ m. con un desnivel $\leq 12\%$ de pendiente y sin escalones

La superficie del espacio de reserva ($> 3,5$ m²) se calcula mediante la fórmula $S = 0,8 P \times \Sigma (Tf \times Gf \times Cf)$

Donde:

P = número estimado de ocupantes del edificio que para viviendas se estima como el número de ocupantes habituales del edificio que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos (0) y el doble de número total de dormitorios dobles (68) que nos da un total de 136 personas

Tf el período de recogida de la fracción [días] suponiendo recogida diaria será igual a 1

Gf el volumen generado de la fracción por persona y día que de manera simplificada se puede tomar como 13.40dm³/persona y día

Cf = el factor de contenedor [m²/l], que depende de la capacidad del contenedor de edificio que el servicio de recogida exige para cada fracción y que optando por contenedores de 240l obtenemos como 0.0042 m²/l

De esta manera obtenemos una superficie de 6.15m²

Otras características

El almacén de contenedores debe tener las siguientes características:

Su emplazamiento y su diseño deben ser tales que la temperatura interior no supere 30°.

El revestimiento de las paredes y el suelo debe ser impermeable y fácil de limpiar y los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados;

Debe contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un sumidero sifónico anti ruidos en el suelo.

Debe disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994.

Satisfará las condiciones de protección contra incendios que se establecen para los almacenes de residuos en el apartado 2 de la Sección SI-1 del DB-SI Seguridad en caso de incendio;

El suelo debe ser flotante y debe tener una frecuencia de resonancia de 50 Hz como máximo calculada según el método descrito en el DB HR Protección frente a ruido.

Mantenimiento y conservación

Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores. En el interior del almacén de contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento con periodicidad según se indica a continuación:

Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1.5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc	6 semanas
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1.5 meses

DB HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Caudal de ventilación

Se calcula en relación al tipo y a la ocupación de los locales

Tipo de local	Caudal de ventilación mínimo exigido en l/s		
	Ocupante	m ² útil	Otros parámetros
Dormitorios	5		
Salas de estar/comedor	3		
Cuartos de baño		2	
Cocinas		0.7	

Con la condición de que en las cocinas con sistema de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas este caudal se incrementa en 8 l/s.

Diseño

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características:

El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso.

Cuando las carpinterías exteriores sean de clase 2, 3 ó 4 según norma UNE EN 12207:2000 deben utilizarse, como aberturas de admisión, aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería; cuando las carpinterías exteriores sean de clase 0 ó 1 pueden utilizarse como aberturas de admisión las juntas de apertura.

Cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.

Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;

Cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado.

Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 100 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.

Los conductos de extracción no pueden compartirse con locales de otros usos salvo con los trasteros.

Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema anti revoco.

Condiciones particulares de los elementos

Aberturas y bocas de ventilación

Las aberturas de admisión que comunican el local directamente con el exterior, las mixtas y las bocas de toma deben estar en contacto con un espacio exterior suficientemente grande para permitir que en su planta pueda situarse un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 4 m, de tal modo que ningún punto de dicho cerramiento resulte interior al círculo y que cuando las aberturas estén situadas en un retranqueo, el ancho de éste cumpla que sea igual o mayor que 3 m cuando la profundidad del retranqueo esté comprendida entre 1,5 y 3 m y que sea igual o mayor que la profundidad cuando ésta sea mayor o igual que 3 m.

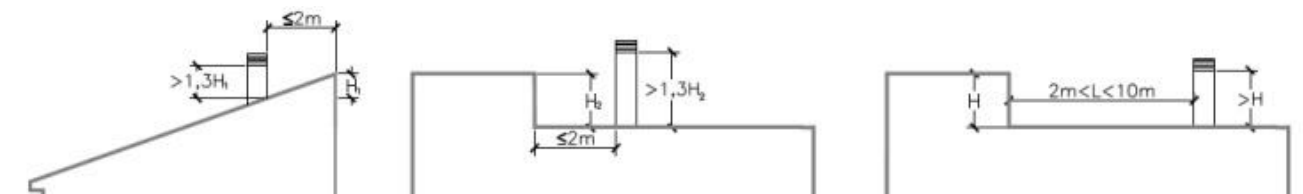
Pueden utilizarse como abertura de paso un aireador o la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior deben disponerse de tal forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estar dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.

Las bocas de expulsión deben situarse separadas horizontalmente 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana), del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

Las bocas de expulsión deben disponer de malla anti pájaros u otros elementos similares.

En el caso de ventilación híbrida, la boca de expulsión debe ubicarse en la cubierta del edificio a una altura sobre ella de 1 m como mínimo y debe superar 1,3 veces la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia menor o igual que 2 m en función de su emplazamiento y la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia comprendida entre 2 y 10 m.



Conductos de admisión

Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Conductos de extracción para ventilación híbrida

Cada conducto de extracción debe disponer en la boca de expulsión de un aspirador híbrido.

Los conductos deben ser verticales.

Si los conductos son colectivos no deben servir a más de 6 plantas. Los conductos de las dos últimas plantas deben ser individuales.

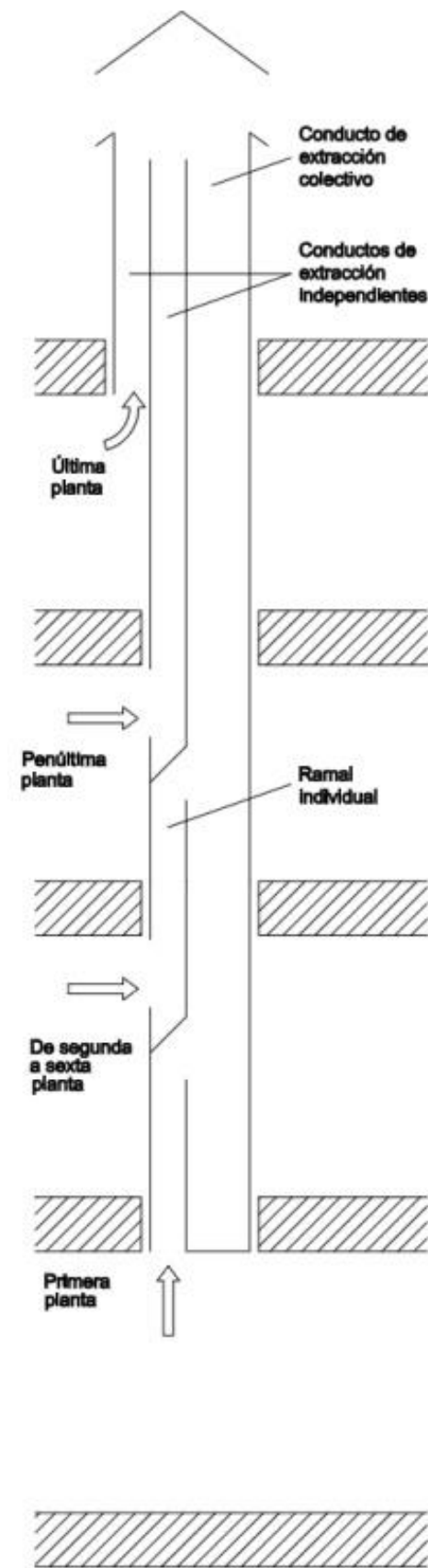
La conexión de las aberturas de extracción con los conductos colectivos debe hacerse a través de ramales verticales cada uno de los cuales debe desembocar en el conducto inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección S11.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.



Conductos de extracción para ventilación mecánica

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, debe disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.

Los conductos deben ser verticales. Se exceptúan de dicha condición los tramos de conexión de las aberturas de extracción con los conductos o ramales correspondientes.

La sección de cada tramo del conducto comprendido entre dos puntos consecutivos con aporte o salida de aire debe ser uniforme.

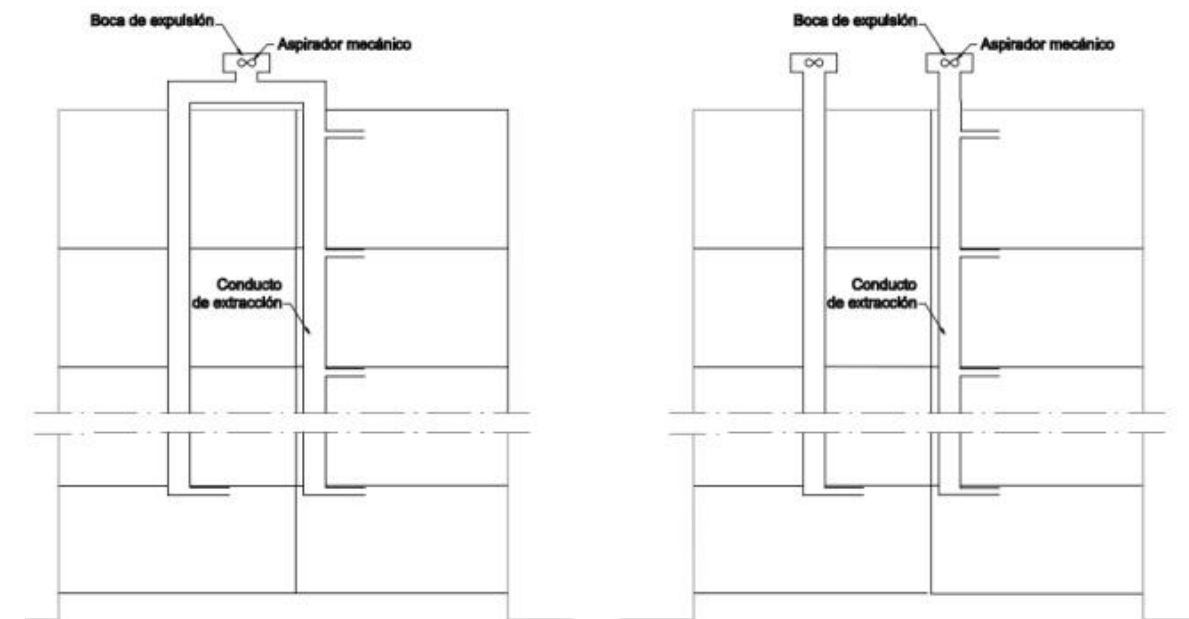
Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y ser practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deben aislarse térmicamente de tal forma que se evite que se produzcan condensaciones.

Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección S11.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor debe conectarse al mismo mediante un ramal que debe desembocar en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente (véanse los ejemplos de la figura 3.6).



Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deben disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas debe disponerse un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe remplazarse o limpiarse dicho filtro.

Debe disponerse un sistema automático que actúe de tal forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

Ventanas y puertas exteriores

Las ventanas y puertas exteriores que se dispongan para la ventilación natural complementaria deben estar en contacto con un espacio que tenga las mismas características que el exigido para las aberturas de admisión.

Dimensionado

Todos los cálculos, así como la descripción de la instalación y otros detalles de la misma se encuentran recogidos en el capítulo correspondiente del capítulo de instalaciones de la presente memoria. En este capítulo no se incluyen los conductos de extracción mecánica ni los extractores por tanto sí los desarrollaremos a continuación.

Conductos de extracción para ventilación mecánica

Cuando los conductos se dispongan contiguos a un local habitable, salvo que estén en la cubierta, para que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación no supere 30 dBA, La sección nominal de cada tramo del conducto de extracción debe ser como mínimo igual a la obtenida mediante el caudal de ventilación.

Extractores

Los extractores deben dimensionarse de acuerdo con el caudal mínimo para cada cocina indicado anteriormente para la ventilación adicional de las mismas.

Ventanas y puertas exteriores

La superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local debe ser como mínimo un veinteavo de la superficie útil del mismo.

Productos de construcción

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación deben cumplir que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE 100 102:1988.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, 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 y 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 deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

Construcción

En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.

Aberturas

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Los elementos de protección de las aberturas de extracción cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Conductos de extracción

Debe preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

Para conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE 100 102:1988.

Sistemas de ventilación mecánicos

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, debe colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica debe colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento con periodicidad según se indica a continuación:

Elemento	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de estanqueidad	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
Aspiradores	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de los automatismos	2 años

DB HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Todos los cálculos, así como la descripción de la instalación y otros detalles de la misma se encuentran recogidos en el capítulo correspondiente del capítulo de instalaciones de la presente memoria.

DB HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Todos los cálculos, así como la descripción de la instalación y otros detalles de la misma se encuentran recogidos en el capítulo correspondiente del capítulo de instalaciones de la presente memoria.

4. Ahorro de energía (DB-HE)

OBJETO Y APLICACIÓN

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. 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".

DB HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Ámbito de aplicación

El presente proyecto debe cumplir los requisitos de limitación de demanda energética al tratarse de un edificio de nueva construcción.

Para la correcta aplicación de esta Sección deben verificarse que en el proyecto se optará por la opción simplificada, 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 límites permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción.

Puede utilizarse la opción simplificada pues se cumplen simultáneamente que el porcentaje de huecos en cada fachada es inferior al 60% de su superficie y que el porcentaje 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.

Limitándose 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.

Además durante la construcción de los edificios se comprobarán las indicaciones descritas a tal efecto.

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 y de la carga interna en sus espacios.

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 con valores límites establecidos.

Parámetros característicos de la envolvente térmica

Transmitancia térmica de muros de fachada UM;

Transmitancia térmica de cubiertas UC;

Transmitancia térmica de suelos US;

Transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;

Transmitancia térmica de huecos UH ;

Factor solar modificado de huecos FH;

Factor solar modificado de lucernarios FL;

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 valores preestablecidos en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

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 W/m²K.

Transmitancia térmica máxima (W/m²K)

Cerramiento y particiones interiores	Zona climática: B
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno y primer metro de muros en contacto con el terreno	1.07
Suelos	0.68
cubiertas	0.59
Vidrios y marcos	5.70
Medianerías	1.07

Zona climática

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

Capital	Zona climática	Altura de referencia
Valencia	B3	8

Valores límite de los valores característicos medios

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno U_{lim}: 0,82 W/m²K

Transmitancia límite de suelos U_{Slim}: 0,52 W/m²K

Transmitancia límite de cubiertas U_{Clim}: 0,45 W/m²K

Factor solar modificado límite de lucernarios F_{Llim}: 0,30

% huecos	Transmitancia límite de huecos (W/m ² K)			Factor solar modificado			
	N	E/O	S	Baja carga interna		Alta carga interna	
De 51 a 60	2.7 (2.8)	3.6 (3.7)	5.2 (5.3)	0.46	-	0.33	0.51

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.

La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a 50 m³/h m² para las zonas climáticas A y B.

Cálculos y dimensionado

Clasificación de los espacios

Los espacios interiores de los edificios se clasifican en espacios habitables y espacios no habitables.

A efectos de cálculo de la demanda energética, los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:

Espacios con baja carga interna: espacios en los que se disipa poco calor. Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas.

Espacios con alta carga interna: espacios en los que se genera gran cantidad de calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna.

A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los espacios habitables se caracterizan por el exceso de humedad interior. En ausencia de datos más precisos y de acuerdo con la clasificación que se expresa en la norma EN ISO 13788: 2002 se establecen las siguientes categorías:

Espacios de clase de higrometría 5: espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías y piscinas;

Espacios de clase de higrometría 4: espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar;

Espacios de clase de higrometría 3 o inferior: espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.

Todo el conjunto de edificios que se proyecta será, por tanto un espacio de clase higrométrica 3 y en general sus espacios (todas las zonas de vivienda) serán de baja carga interna.

Definición de la envolvente térmica del edificio y clasificación de sus componentes

Este apartado está tratado con más detenimiento en la parte correspondiente a la memoria constructiva de esta misma memoria

Cálculo con la opción simplificada

Como elementos previos se debe tener en cuenta que se incluirán sólo aquellos puentes térmicos cuya superficie sea superior a 0,5 m² y que estén integrados en las fachadas, tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana.

Comprobación de la limitación de la demanda energética

El cálculo de los parámetros característicos de los distintos componentes de los cerramientos y particiones interiores según los apéndices correspondientes se realizará justificando el cumplimiento de las condiciones que se establecen en la sección correspondiente y se adjuntarán las fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad para la zona habitable de baja carga interna y la de alta carga interna del edificio. Se comprobarán que cada una de las transmitancias térmicas de los cerramientos y particiones interiores que conforman la envolvente térmica es inferior al valor máximo indicado en la tabla correspondiente.

Los cerramientos se han creado mediante U conocido, según los catálogos proporcionados por los propios fabricantes.

Comprobación de la limitación de condensaciones superficiales

La comprobación de la limitación de condensaciones superficiales se basa en la comparación del factor de temperatura de la superficie interior f_{Rsi} y el factor de temperatura de la superficie interior mínimo $f_{Rsi,min}$ para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero.

Para la comprobación de la limitación de condensaciones superficiales en los cerramientos y puentes térmicos se debe comprobar que el factor de temperatura de la superficie interior es superior al factor de temperatura de la superficie interior mínimo. Este factor se podrá obtener en función del tipo de espacio y la zona climática donde se encuentre el edificio. Para zona climática B con higrometría 3 o inferior el valor será 0.52

El cumplimiento de los valores de transmitancia máxima aseguran, para los cerramientos y particiones interiores de los espacios de clase de higrometría 4 o inferior, la verificación de la condición anterior. No obstante, debe comprobarse en los puentes térmicos.

Estarán exentas de la comprobación aquellas particiones interiores que lindan con espacios no habitables donde se prevea escasa producción de vapor de agua, así como los cerramientos en contacto con el terreno.

El cumplimiento de los valores de transmitancia máxima aseguran, para los cerramientos y particiones interiores de los espacios de clase de higrometría 3 o inferior, como es nuestro caso, la verificación de la conformidad a condensaciones.

Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto.

Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Control de la ejecución de la obra

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

Condensaciones

Si es necesaria la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

Permeabilidad al aire

Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

Control de la obra terminada

En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados.

En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

DB 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 (BOE 29-08-2007), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

Ámbito de aplicación

A efectos de la aplicación del RITE se consideran como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas en los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

Se entiende por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas la incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes; la sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío; el cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables o el cambio de uso previsto del edificio.

Se cumplen las prescripciones del citado Reglamento, puesto que se prevén las siguientes instalaciones:

Instalación de Climatización (frío-calor)

Instalación de sistema de ACS (paneles solares y caldera de gas de apoyo)

Condiciones generales

Los agentes que intervienen en las instalaciones térmicas, en la medida en que afecte a su actuación, deben cumplir las condiciones que el RITE establece sobre diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento, uso e inspección de la instalación.

Para justificar que una instalación cumple las exigencias que se establecen en el RITE se optará por adoptar soluciones basadas en las Instrucciones técnicas, cuya correcta aplicación en el diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y utilización de la instalación, es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias.

Documentación técnica de diseño y dimensionado

Las instalaciones térmicas incluidas en el ámbito de aplicación del RITE deben ejecutarse sobre la base de una documentación técnica que, por ser un sistema con una potencia nominal menor o igual a 5kW e menor o igual a 70kW, estará compuesto por una Memoria técnica.

No es preceptiva la presentación de la documentación anterior para acreditar el cumplimiento reglamentario ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma para las instalaciones de potencia térmica nominal instalada en generación de calor o frío menor que 5 kW, las instalaciones de producción de agua caliente sanitaria por medio de calentadores instantáneos, calentadores acumuladores, termos eléctricos cuando la potencia térmica nominal de cada uno de ellos por separado o su suma sea menor o igual que 70

kW y los sistemas solares consistentes en un único elemento prefabricado.

Cuando en un mismo edificio existan múltiples generadores de calor, frío, o de ambos tipos, la potencia térmica nominal de la instalación, a efectos de determinar la documentación técnica de diseño requerida, se obtendrá como la suma de las potencias térmicas nominales de los generadores de calor o de los generadores de frío necesarios para cubrir el servicio, sin considerar en esta suma la instalación solar térmica.

En el caso de las instalaciones solares térmicas, la documentación técnica de diseño requerida será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo.

DB HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en edificios de nueva construcción pero quedando excluidos los interiores de viviendas por lo que el análisis solo se realizará en las zonas comunes y en el centro social.

Descripción de la instalación

El presente apartado le es de aplicación a la edificación proyectada por cuanto se trata de un edificio de nueva construcción.

Un buen diseño con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento, nos aportarán una instalación con un adecuado ahorro energético.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación se basan en la disposición de sistemas de regulación y control.

El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

Aprovechamiento de la luz natural.

No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en las zonas comunes

Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.

Se establece que para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación.

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.

Reposición de lámparas con la frecuencia de remplazamiento.

Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación

En primer lugar se ha procurado diseñar los edificios de forma que permita el aprovechamiento de la luz natural, obteniendo la integración de todas las superficies posibles que permiten dicho aprovechamiento en la arquitectura del edificio.

De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus expectativas, facilitando el desarrollo de sus actividades diarias.

La aportación de luz natural a los edificios se ha realizado mediante puertas, ventanas y fachadas. Dependiendo de la superficie el aprovechamiento varía del 1% al 25%.

En función de la orientación de las superficies que permiten a los edificios disponer de luz natural y de la estación del año, para poder aprovechar esa luz ha sido necesario disponer sistemas de control como persianas en los huecos; este apantallamiento permite matizar la luz reduciendo posibles deslumbramientos.

En segundo lugar se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado.

Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres y en función del sistema de control seleccionado se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%.

Los sistemas disponibles son interruptores manuales, control por sistema todo-nada, control luminaria autónoma, control según el nivel natural y control por sistema centralizado.

Interruptores manuales

Como indica el Código Técnico de la Edificación, toda instalación debe disponer de interruptores que permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica de los edificios.

Es bien conocido que este sistema permite al usuario encender cuando percibe que la luz natural es insuficiente para desarrollar sus actividades cotidianas.

Con este sistema es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural. En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, para poder usar primero el que se halla más alejado del foco de luz natural, que será necesario antes que los que se hallan junto a las ventanas, por ejemplo.

La situación ideal sería disponer de un interruptor por luminaria, aunque esto podría representar sobredimensionar la inversión para el ahorro energético que se puede obtener. Se recomienda que el número de interruptores no sea inferior a la raíz cuadrada del número de luminarias.

El inconveniente del sistema es el apagado, ya que está comprobado que la instalación de algunas estancias permanece encendida mientras los ocupantes están en otras estancias. Será fundamental concienciar a los usuarios de la necesidad de hacer un buen uso de los interruptores en aras del ahorro de energía.

Otro sistema es el programador horario, que permite establecer el programa diario, semanal, mensual, etc., activando el alumbrado a las horas establecidas. Se ha considerado su uso para las zonas exteriores de la edificación.

En tercer lugar, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá:

Conservar el nivel de iluminación requerido.

No incrementar el consumo energético del diseño.

Esto se consigue mediante:

Limpieza y repintado de las superficies interiores.

Limpieza de luminarias.

Sustitución de lámparas.

Conservación de superficies

Las superficies que constituyen los techos, paredes, ventanas, o componentes de las estancias, como el mobiliario, serán conservados para mantener sus características de reflexión. Este mantenimiento de las zonas comunes así como del centro social será realizado por personal cualificado.

La limpieza consistirá de polvo y otro tipo de suciedad de las superficies pintadas o alicatadas. En las pinturas plásticas se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, en las pinturas al silicato pasando ligeramente un cepillo de nailon con abundante agua clara, y en las pinturas al temple se limpiará únicamente el polvo mediante trapos secos.

Cada 5 años, como mínimo, se revisará el estado de conservación de los acabados sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores. Pero si anteriormente a estos periodos se aprecian anomalías o desperfectos, se efectuará su reparación.

Cada 5 años, como mínimo, se procederá al repintado de los paramentos por personal especializado, lo que redundará en un ahorro de energía.

Limpieza de luminarias

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.

Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes. Realizada la limpieza observaremos la ganancia obtenida.

Sustitución de lámparas

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. También habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

DB HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Esta sección es aplicable a los edificios de nueva construcción en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

Todos los cálculos, así como la descripción de la instalación y otros detalles de la misma se encuentran recogidos en el capítulo correspondiente del capítulo de instalaciones de la presente memoria.

DB HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Ámbito de aplicación

Los edificios de los usos indicados más abajo, a los efectos de esta sección, incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos.

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10000 m ² construidos
Administrativos	4000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10000 m ² construidos

El uso residencial de vivienda está excluido de esta clasificación por tanto no será necesario la instalación de paneles fotovoltaicos por este uso. El uso del centro social se podría inscribir dentro de los centros de ocio pero su superficie es inferior a los 3000 m² (alrededor de 1200 m²) que marca la norma para este tipo de instalación por lo que tampoco será necesaria su instalación por esa parte.

5. Protección frente al ruido (DB-HR)

La Exigencia Básica de Protección frente al Ruido se justifica en el DB-HR recogido en el R.D. 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento DB HR.

Se pretende limitar dentro del edificio, 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 del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, el edificio se ha proyectado y se construirá 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 impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente documento será de aplicación en todo el edificio.

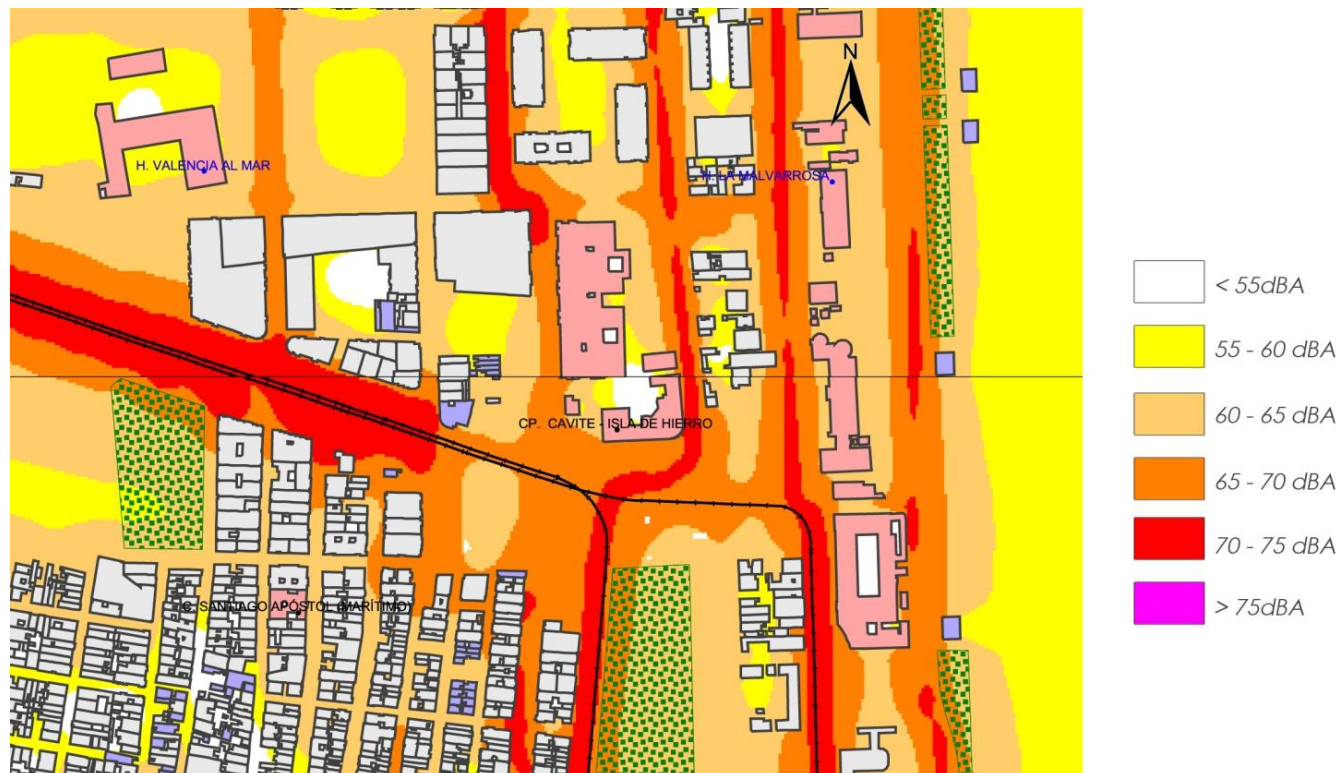
DATOS PREVIOS DEL EDIFICIO

El ruido exterior dominante de la zona donde se ubica la edificación proyectada no es de aeronaves.

La zona donde se ubica la edificación proyectada dispone de mapas de ruido obtenido desde la página web del Ayuntamiento de Valencia.

Para la aplicación del CTE, sólo es necesario el valor del índice de ruido día que, obtenemos del mapa de ruido, L_d que en este caso es de entre 65 y 70 dBA.

Niveles L_d (ruido diurno) en la zona



CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Los valores límite de aislamiento acústico requeridos, pueden agruparse en tres tipos, según sea la procedencia del ruido que afecta a los recintos del edificio:

- Ruido interior: Ruido aéreo y de impactos entre recintos del edificio.
- Ruido procedente del exterior.
- Ruido procedente de otros edificios.

Para determinar los valores exigidos en cada caso, es necesario identificar el uso o usos del edificio y proceder a la zonificación del mismo

El uso principal del edificio es residencial vivienda teniendo unidades de uso en su interior a los cuales se les aplicarán las exigencias de aislamiento acústico relativas a ruido entre recintos. Estas unidades de uso serán las viviendas excepto cocinas, baños, aseos, pasillos, distribuidores y escaleras tal como lo define el propio CTE. Es por ello que el análisis solo se realizará en los recintos protegidos (con las características más restrictivas) y los resultados serán extrapolables al resto del edificio.

Aislamiento acústico a ruido aéreo

En los recintos protegidos:

Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado: El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad: El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

Protección frente al ruido procedente del exterior: El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d .

Ld dBA	Uso del edificio
	Residencial y hospitalario
	Dormitorios
65 < Ld ≤ 70	37

TIPO DE COMPARTIMENTACIÓN	Descripción	Aisl. acústico mínimo (dBA)	Aisl. acústico según fabric. (dBA)
Particiones en la misma unidad de uso:	Tabiques de cartón yeso knauf	33	44
	Tabiques móviles de diproject		47
Particiones en diferentes unidades de uso	Tabiques de cartón yeso doble knauf	50 (sin puertas ni ventanas)	51
	Forjados chapa colaborante + falso techo fijo		60+36
	Puertas de entrada Hormann	30	53
Zonas comunes	Tabiques doble de cartón yeso Knauf	45	51
Instalaciones o actividad	Forjados chapa colaborante + falso techo	55	60+36
	Tabiques cartón yeso doble knauf + acustisol		51 +14
Exterior	Fachada kauf aquapanel	37	57.4
	Carpintería Finstral 4+6		46

Aislamiento acústico a ruido de impactos

En los recintos protegidos

Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad: El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

Valores límite de tiempo de reverberación

1. En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.

b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.

c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

2. Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas,

Documento Básico HR - Protección frente al ruido

HR-5 tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

DISEÑO Y DIMENSIONADO

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos se opta por la opción simplificada de cálculo.

Para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m, y de índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w. Los valores de RA y de Ln,w pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Catálogo de Elementos Constructivos u otros documentos reconocidos o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica.

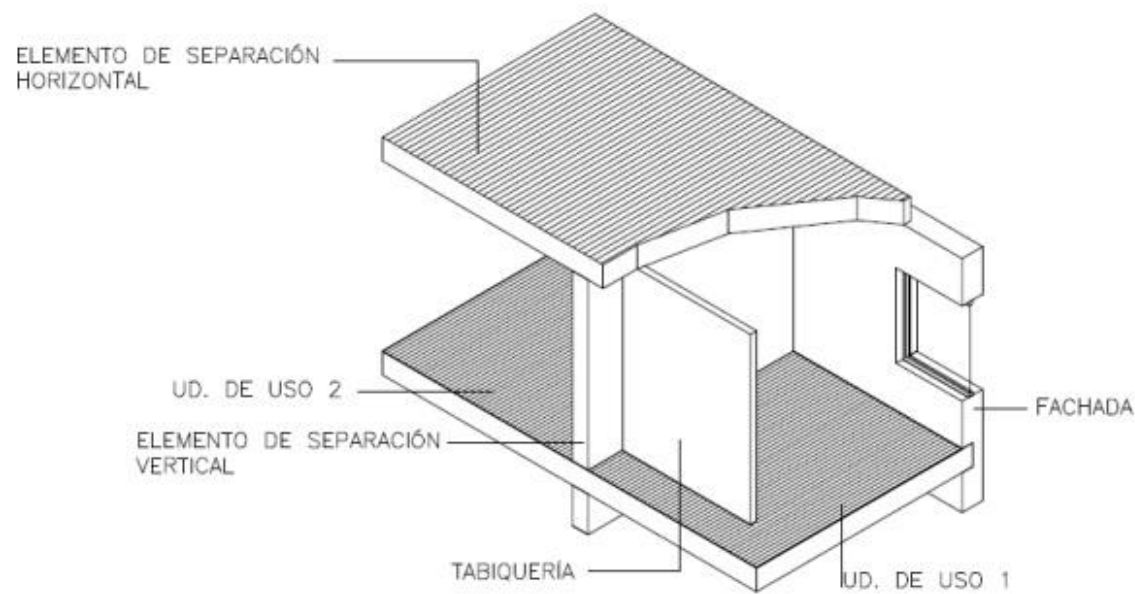
También debe conocerse el valor del índice de ruido día, Ld, de la zona donde se ubique el edificio.

La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación verticales y horizontales), tabiquería, medianerías, fachadas y cubiertas y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto

Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de condiciones establecidas en este DB se satisfagan los valores límite de aislamiento establecidos.

La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o aligerados, o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero.



Elementos de separación horizontales entre un recinto protegido o un recinto habitable y un recinto de actividad o un recinto de instalaciones: forjados de chapa colaborante anclada al sistema de vigas y viguetas mediante pernos metálicos por unión mecánica + Pavimentación general de vivienda en azulejo tipo gres porcelánico recibido sobre mortero y rejuntado con lámina de lana de vidrio + Falso techo general de la vivienda no registrable de placa de yeso laminada sobre perfiles metálicos suspendidos y anclado mecánicamente al forjado. Las luminarias estarán empotradas mediante taladro de las piezas. Acabado con pintura plástica lisa, lavable, a dos manos. (tipo 2)

Fachadas: fachada ligera compuesta por una placa Aquapanel Outdoor de Knauf con mortero y malla superficial y pintura, aislamiento térmico de lana de roca de espesor 10cm, cámara de aire estanca, aislante térmico de lana de roca de espesor 5cm, panel de cartón yeso tipo A+AL de Knauf (compuesto por dos láminas de cartón yeso y una lámina de aluminio como barrera cortavapor en la otra) (tipo 3)

Cubiertas: Cubierta invertida no transitable compuesta por capa de grava para cubierta con tamaño entre 16 y 32 mm extendido con un espesor mínimo de 5 cm, placas machihembradas de aislamiento térmico de poliestireno tipo Hasipor con un espesor de 5cm, lámina asfáltica como impermeabilizante y hormigón de pendiente + lámina Danosa + forjados de chapa colaborante anclada al sistema de vigas y viguetas mediante pernos metálicos por unión mecánica + Falso techo general de la vivienda no registrable de placa de yeso laminada sobre perfiles metálicos suspendidos y anclado mecánicamente al forjado. (tipo 2)

Diseño y dimensionado de los elementos constructivos

Tabiquería: tabique de cartón yeso de la casa comercial Knauf compuesto por una capa de pintura plástica de acabado lisa sobre un panel de cartón yeso rejuntado convenientemente de 1cm de espesor montado sobre estructura metálica de secciones en C que sobre la otra cara llevarán el mismo montaje. (tipo autoportante)

En el caso de los dormitorios los tabiques son móviles de la casa comercial Torresa modelo Maxparate HSP (tipo autoportante)

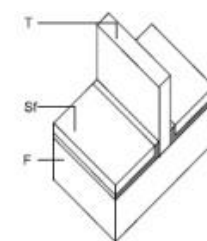
Elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y cualquier otro recinto del edificio que no sea de instalaciones o de actividad: tabique doble de cartón yeso de la casa comercial Knauf compuesto por una capa de pintura plástica de acabado lisa sobre dos paneles de cartón yeso rejuntado convenientemente de 1cm de espesor montado sobre estructura metálica de secciones en C que sobre la otra cara llevarán el mismo montaje. (tipo 3)

Elementos de separación horizontales entre unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y cualquier otro recinto del edificio que no sea de instalaciones o de actividad: forjados de chapa colaborante anclada al sistema de vigas y viguetas mediante pernos metálicos por unión mecánica + Pavimentación general de vivienda en azulejo tipo gres porcelánico recibido sobre mortero y rejuntado con lámina de lana de vidrio + Falso techo general de la vivienda no registrable de placa de yeso laminada sobre perfiles metálicos suspendidos y anclado mecánicamente al forjado. (tipo 2)

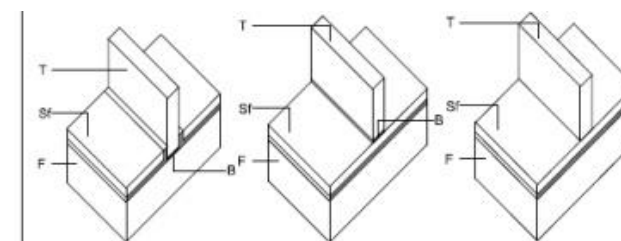
Elementos de separación verticales entre un recinto protegido o un recinto habitable y un recinto de actividad o un recinto de instalaciones: tabique doble de cartón yeso de la casa comercial Knauf compuesto por una capa de pintura plástica de acabado lisa sobre dos paneles de cartón yeso rejuntado convenientemente de 1cm de espesor montado sobre estructura metálica de secciones en C con una lámina de acústisol en el interior y que sobre la otra cara llevarán el mismo montaje. (tipo 3)

Tipo tabiques

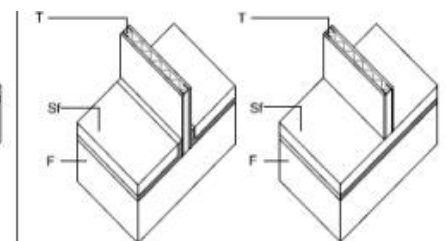
De fábrica



De fábrica con banda elástica

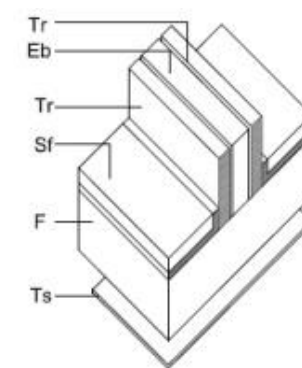


Autoportantes

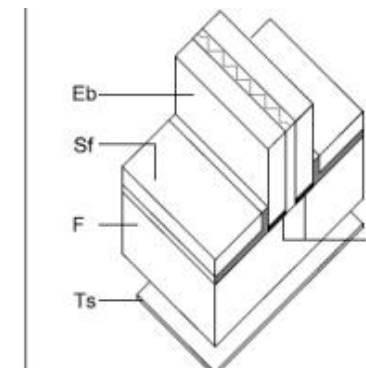


Elementos de separación

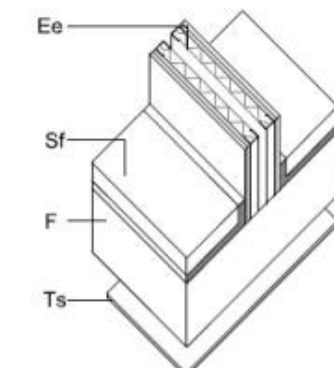
Tipo 1: elementos pesados



Tipo 2: elementos pesados (forjados, suelos)



Tipo 3: autoportantes



Condiciones mínimas de la tabiquería

En el siguiente apartado se expresan los valores mínimos de la masa por unidad de superficie, m, y del índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, que deben tener los diferentes tipos de tabiquería.

Tipo	Kg m/m ²	dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

Según la información comercial de la casa Knauf el tabique anteriormente descrito (con una placa de cartón yeso por cara) tiene un peso de 25 Kg m/m² y un aislamiento acústico de 44dBA. Los tabiques móviles de los dormitorios tienen un peso de 45 Kg m/m² (con un espesor de 900mm) y un aislamiento acústico de 44 dBA, por lo tanto ambos sistemas son suficientes.

Resumiendo:

Tipo	Peso exigido (Kg m/m ²)	Peso conseguido (Kg m/m ²)	Aisl. exigido (dBA)	Aisl. conseguido (dBA)
Tabique cartón yeso	25	25	43	44
Tabique móvil		45		44

Condiciones mínimas de los elementos de separación verticales

En el caso de elementos de separación verticales de tipo 1, el trasdosado debe aplicarse por ambas caras del elemento constructivo base. Si no fuera posible trasdosar por ambas caras y la transmisión de ruido se produjera principalmente a través del elemento de separación vertical, podrá trasdosarse el elemento constructivo base solamente por una cara, incrementándose en 4 dBA la mejora ΔRA del trasdosado especificada en la tabla. No existen elementos de este tipo.

En el caso de que una unidad de uso no tuviera tabiquería interior, como por ejemplo un aula, puede elegirse cualquier elemento de separación vertical. No existen elementos de este tipo.

De acuerdo con lo establecido en el apartado de aislamiento acústico por ruido de impacto, las puertas que comunican un recinto protegido de una unidad de uso con cualquier otro del edificio que no sea recinto de instalaciones o de actividad, deben tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, no menor que 30 dBA y si comunican un recinto habitable de una unidad de uso en un edificio de uso residencial (público o

privado) u hospitalario con cualquier otro del edificio que no sea recinto de instalaciones o de actividad, su índice global de reducción acústica, ponderado A, RA no será menor que 20 dBA. Si las puertas comunican un recinto habitable con un recinto de instalaciones o de actividad, su índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, no será menor que 30 dBA. Este punto está suficientemente desarrollado anteriormente ya que ya se ha comprobado que las puertas de conexión entre diferentes unidades de uso tienen un aislamiento de 53dBA y aquellas que se encuentran en el interior de la misma unidad de uso tienen un aislamiento de 25dBA.

Con carácter general, los elementos de la tabla son aplicables junto con forjados de masa por unidad de superficie, m, de al menos 300kg/m². No obstante, pueden utilizarse con forjados de menor masa siempre que se cumplan las condiciones recogidas en las notas indicadas a pie de tabla para las diferentes soluciones. Puesto que el forjado utilizado en el proyecto tiene una masa inferior al límite de 300kg/m² se deberán cumplir las condiciones adicionales que se analizarán más adelante.

En el caso de que un elemento de separación vertical acometa a un muro cortina, podrá utilizarse la asimilando la fachada a alguna de las contempladas en la tabla, en función del tipo específico de unión entre el muro cortina y el elemento de separación vertical. No existe muro cortina en la zona analizada (vivienda)

Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos, las fachadas o medianerías, a las que acometan cada uno de los diferentes tipos de elementos de separación verticales, deben cumplir las condiciones siguientes:

Elementos de separación verticales de tipo1: No existen elementos de separación verticales tipo 1

Elementos de separación verticales de tipo2: No existen elementos de separación verticales tipo 2

Elementos de separación verticales de tipo3: para la fachada o medianería ventilada o ligera no ventilada, que tenga la hoja interior de entramado autoportante:

La masa por unidad de superficie, m, de la hoja interior deber ser al menos 26 kg/m²: en el caso del tabique con dos placas de cartón yeso su peso es 45 kg/m²

El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la hoja interior debe ser al menos 43dBA: el proporcionado por el tabique doble de cartón yeso es de 51 dBA

Resumiendo:

Tipo	Peso exigido (Kg m/m ²)	Peso conseguido (Kg m/m ²)	Aisl. exigido (dBA)	Aisl. conseguido (dBA)
Tabique cartón yeso doble	26	45	43	51

Los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación verticales están definidos en la tabla que se adjunta. De entre todos los valores de la tabla, aquéllos que figuran entre paréntesis son los valores que deben cumplir los elementos de separación verticales que delimitan un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. Las casillas sombreadas se refieren a elementos constructivos inadecuados. Las casillas con guion se refieren a elementos de separación verticales que no

necesitan trasdosados. En este caso, todos los elementos de separación vertical son autoportantes y por tanto se deberán cumplirse condiciones extra, que se detallarán más adelante, para cumplir las condiciones

		Elemento base (Eb - Ee)		Trasdosado	
		Masa (kg/m ²)	R _A (dBA)		
Tipo 3: Entramado autoportante		44	58		
		(52)	(64)		
		(60)	(68)		

Como se puede observar en la tabla no se contempla el caso de elementos de separación verticales de tipo3 que acometan a fachadas de una hoja o fachadas de dos hojas, ventiladas o no, con hoja interior de fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados. Todos los elementos de separación (elementos de separación y fachadas) elegidos son del tipo 3 por tanto esta incompatibilidad no existe. Además se puede observar que no es posible realizar los muros con trasdosado.

Puesto que nuestro forjado es de menos de 400kg/m² y ésta es un requisito para el último de las opciones, ésta se descarta y se elige, la primera opción como solución a la separación vertical entre diferentes unidades de uso y la segunda como solución a la separación vertical entre una unidad de uso y un cuarto de instalaciones.

Unidades de uso diferente	Masa (kg/m ²)	exigida	Masa conseguida (kg/m ²)	R _A exigida(dBA)	R _A conseguida(dBA)
Tabique cartón yeso doble + lámina acustisol	44	45	58	51+14	

Como condición especial se debe verificar que los valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 200kg/m² (casi 250 kg/m² en este caso) y un suelo flotante y un techo suspendido, tanto en el recinto emisor como en el recinto receptor, con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA mayor o igual que 10dBA y 6dBA respectivamente.

Unidad de uso con cuarto de instalaciones	Masa (kg/m ²)	exigida	Masa conseguida (kg/m ²)	R _A exigida(dBA)	R _A conseguida(dBA)
Tabique técnico cartón yeso doble + lámina acustisol + lana de roca	52	52	64	31+14	

Esta solución de tipo 3 es válida para recintos de instalaciones o de actividad si se cumplen las condiciones siguientes:

Se dispone en el recinto de instalaciones o recinto de actividad y en el recinto habitable o recinto protegido colindante horizontalmente un suelo flotante con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA mayor o igual que 6dBA;

Además, debe disponerse en el recinto de instalaciones o recinto de actividad un techo suspendido con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA mayor o igual que 6dBA, cuando el recinto de instalaciones es interior o el elemento de separación vertical acomete a una fachada ligera, con hoja interior de entramado autoportante.

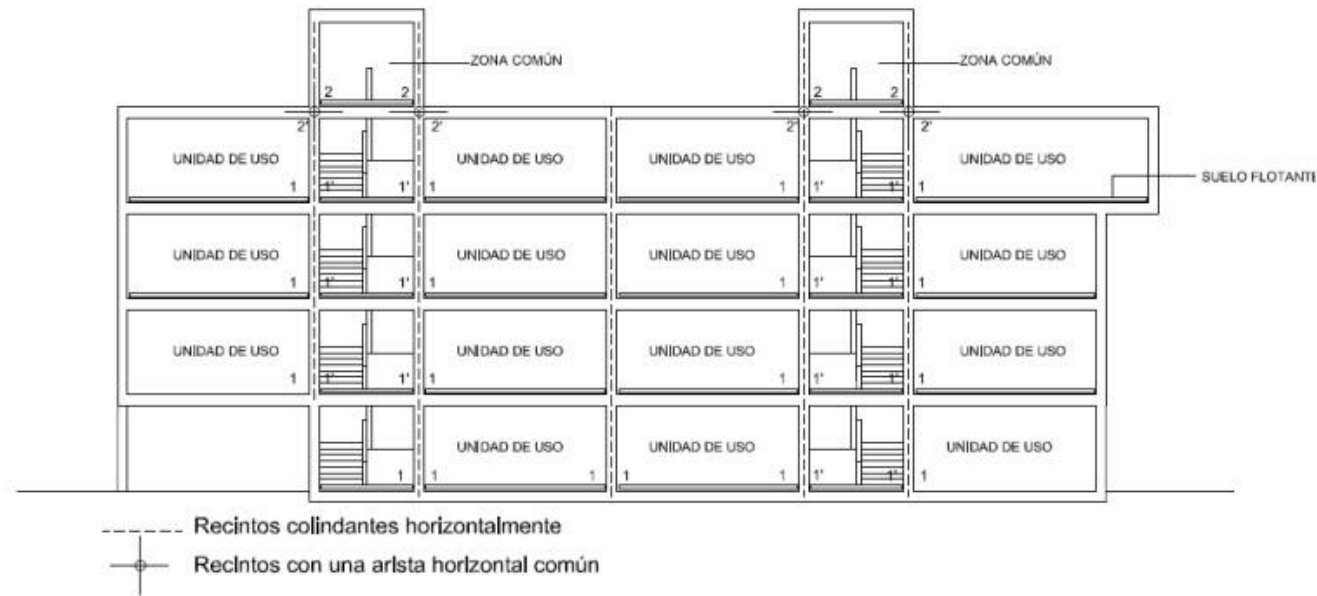
Condiciones mínimas de los elementos de separación horizontales

Los forjados que delimitan superiormente una unidad de uso deben disponer de un suelo flotante y, en su caso, de un techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA y de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔLw especificados.

Los forjados que delimitan inferiormente una unidad de uso y la separan de cualquier otro recinto del edificio deben disponer de una combinación de suelo flotante y techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA.

Además, para limitar la transmisión de ruido de impactos, en el forjado de cualquier recinto colindante horizontalmente con un recinto perteneciente a unidad de uso o con una arista horizontal común con el mismo, debe disponerse un suelo flotante cuya reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔLw, sea la especificada. De la misma manera, en el forjado de cualquier recinto de instalaciones o de actividad que sea colindante horizontalmente con un recinto protegido o habitable del edificio o con una arista horizontal común con los mismos, debe disponerse de un suelo flotante cuya reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔLw, sea la especificada.

Además de lo especificado en las tablas, los techos suspendidos de los recintos de instalaciones deben instalarse con amortiguadores que eviten la transmisión de las bajas frecuencias (preferiblemente de acero). Asimismo los suelos flotantes instalados en recintos de instalaciones, pueden contar con un material aislante a ruido de impactos, con amortiguadores o con una combinación de ambos de manera que evite la transmisión de las bajas frecuencias.



En la tabla se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación horizontales.

Entre paréntesis figuran los valores que deben cumplir los elementos de separación horizontales entre un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o de actividad.

Con carácter general, la tabla es aplicable a fachadas ligeras ventiladas y no ventiladas con la hoja interior de entramado autoportante. La hoja interior de la fachada debe cumplir las condiciones siguientes:

La masa por unidad de superficie, m , debe ser al menos 26kg/m^2 : aunque el fabricante knauf no de los pesos desglosados el total de la fachada es de 66kg/m^2 por lo que, en el peor de los casos, que el trasdosado solo fuera la mitad del peso (33) se cumpliría dicha condición

El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , debe ser al menos 43dBA : el valor que aporta la casa comercial es de 59.7dBA .

Forjado		Suelo flotante y techo suspendido				
m (kg/m^2)	R (dBA)	Tabiquería de entramado autoportante		Condiciones de fachada		
		Suelo flotante	Techo suspendido			
		ΔL_w (dB)	ΔR_A (dBA)	ΔR_A (dBA)		
225	47	23	0	4	2H	
			2	3		
			4	0		
			0	15	1H	
			2	8		
			5	5		
			9	2		
			14	1		
			15	0		
			(28)	(0)	(13)	2H
			(2)	(11)		
			(8)	(5)		
			(9)	(4)		
(12)	(1)					
(13)	(0)					
			1H			

El forjado de chapa colaborante con una losa de 12cm tiene un peso real de 235kg/m^2 por lo que se toma este fragmento de la tabla por tener los valores más próximos. Con este canto, el forjado (según Europerfil) es capaz de aportar un aislamiento no menor a 60dB por lo que la primera condición de que los forjados deben cumplir simultáneamente los valores de masa por unidad de superficie, m y de índice global de reducción acústica ponderado A, RA está cumplido.

Condiciones de fachada: Para limitar las transmisiones por flancos, en el caso de la tabiquería de entramado autoportante, aparecen los símbolos 1H y 2H.

2H: para las fachadas o medianerías pesadas ventiladas por el interior de la hoja principal, o ligeras ventiladas o no ventiladas, con la hoja interior de entramado autoportante:

La masa por unidad de superficie, m, debe ser al menos 26kg/m²: aunque el fabricante knauf no de los pesos desglosados el total de la fachada es de 66 kg/m² por lo que, en el peor de los casos, que el trasdosado solo fuera la mitad del peso (33) se cumpliría dicha condición

El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, debe ser al menos 43dBA: el valor que aporta la casa comercial es de 59.7 dBA

Por lo tanto estamos en una condición de 2H

Las soluciones para fachada de dos hojas también son aplicables en el caso de que los recintos sean interiores

Unidades de uso diferente	ΔLw exigido (dB)	ΔLw conseguido (dB)	ΔRA exigida (dBA)	ΔRA conseguida (dBA)
Suelo flotante (pav. con lana de vidrio)	23	56.6	0	51+14
Techo suspendido (techo fijo + isofloc 4cm)	--	--	4	17

Unidad de uso con cuarto de instalaciones	Masa exigida (kg/m ²)	Masa conseguida (kg/m ²)	RA exigida(dBA)	RA conseguida(dBA)
Suelo flotante (pav. con lana de vidrio)	28	56.6	0	31+14
Techo suspendido (techo fijo + isofloc)	--	--	13	14

Otras condiciones

Suelo flotante: Los suelos flotantes deben cumplir simultáneamente los valores de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔLw, y de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA.

Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo, ΔRA, y de reducción de ruido de impactos, ΔLw, corresponden a un único suelo flotante; la adición de mejoras sucesivas, una sobre otra, en un mismo lado no garantiza la obtención de los valores de aislamiento.

Techo suspendido: Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo, ΔRA, corresponden a un único techo suspendido; la adición de mejoras sucesivas, una bajo otra, en un mismo lado no garantiza la obtención de los valores de aislamiento.

Condiciones mínimas de las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior

El parámetro acústico que define los componentes de una fachada, una cubierta o un suelo en contacto con el aire exterior es el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves, RA,tr, de la parte ciega y de los elementos que forman el hueco.

Este índice, RA,tr, caracteriza al conjunto formado por la ventana, la caja de persiana y el aireador si lo hubiera.

En el caso de que el aireador no estuviera integrado en el hueco, sino que se colocara en el cerramiento, debe aplicarse la opción general.

En el caso de que la fachada del recinto protegido fuera en esquina o tuviera quiebros, el porcentaje de huecos se determina en función de la superficie total del perímetro de la fachada vista desde el interior del recinto.

Ld dBA	Uso del edificio
	Residencial y hospitalario
	Dormitorios
65 < Ld ≤ 70	37

En la tabla se expresan los valores mínimos que deben cumplir los elementos que forman los huecos y la parte ciega de la fachada, la cubierta o el suelo en contacto con el aire exterior, en función de los valores límite de aislamiento acústico entre un recinto protegido y el exterior indicados en la tabla de Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo y del porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie del hueco y la superficie total de la fachada vista desde el interior de cada recinto protegido. Este parámetro ya se ha garantizado en el punto correspondiente.

Nivel límite exigido D _{2m,nT,Atr} (dBA)	Porcentaje de huecos RA,tr
	De 61% al 80%
	39
37	38
	38

Elemento	Nivel límite exigido D _{2m,nT,Atr} (dBA)	Nivel conseguido (dBA)
Fachada aquapanel knauf	39	59.7
Carpintería Finstral 4+6		46
Cubierta de gravas + lámina Danosa		60 + 7

TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y ABSORCIÓN ACÚSTICA

Datos previos y procedimiento

El tiempo de reverberación solo se debe calcular en las zonas comunes de los edificios de viviendas. En el resto del edificio no es de aplicación.

El método de cálculo simplificado del tiempo de reverberación consiste en emplear un tratamiento absorbente acústico aplicado en el techo.

Debe calcularse la absorción acústica, A, de las zonas comunes, como se indica en la siguiente expresión:

La absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión:

$$A = \sum a_{m,i} \times S_i + \sum A_{o,m,j} + 4 \text{ mm } V$$

Siendo

$a_{m,i}$: coeficiente de absorción acústica medio de cada paramento, para las bandas de tercio de octava centradas en las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz

S_i : área de paramento cuyo coeficiente de absorción es a_i , [m²]

$A_{o,m,j}$: área de absorción acústica equivalente media de cada mueble fijo absorbente diferente [m²]

V volumen del recinto, [m³].

mm: coeficiente de absorción acústica medio en el aire, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y de valor 0,006 m⁻¹.

El término 4 mm V es despreciable en los recintos de volumen menor que 250 m³.

Para calcular el tiempo de reverberación y la absorción acústica, deben utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica medio, a_m , de los acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos utilizados y el área de absorción acústica equivalente medio, $A_{o,m}$, de cada mueble fijo, obtenidos mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el anejo C o mediante tabulaciones incluidas en el Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos del CTE.

En caso de no disponer de valores del coeficiente de absorción acústica medio a_m de productos, podrán utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica ponderado, a_w de acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos de los recintos

Debe diseñarse y dimensionarse, como mínimo, un caso de cada recinto que sea diferente en forma, tamaño y elementos constructivos.

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Datos que deben aportar los suministradores

Las instalaciones de un edificio constituyen un conjunto heterogéneo de dispositivos que pueden influir en el confort acústico, ya sea porque deterioran los elementos constructivos a los que se anclan o porque generan ruidos y vibraciones que se transmiten a los recintos del edificio. En este sentido, hay que limitar los niveles de ruido y vibraciones de los equipos como emisores, y limitar el ruido y vibraciones transmitido a través de las sujeciones o puntos de contacto de las instalaciones con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios:

El nivel de potencia acústica, LW, de equipos que producen ruidos estacionarios.

La rigidez dinámica, s' , y la carga máxima, m, de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia.

El amortiguamiento, C, la transmisibilidad, τ , y la carga máxima, m, de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos.

El coeficiente de absorción acústica, a, de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;

La atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D, y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

Conducciones hidráulicas

Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes. En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros y abrazaderas desolidarizadoras.

El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².

En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.

Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes.

Aire acondicionado

Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondiente.

El nivel de potencia acústica L_w máximo de un equipo que emita ruido (la unidad interior de aire acondicionado), situado en un recinto habitable (el baño) debe ser menor que el valor del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A, $LeqAT$, establecido:

En el caso de uso residencial:

Dormitorios y estancias: $LeqAT = 30$ dBA

Ventilación

Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , sea al menos 45 dBA.

Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

Ascensores y montacargas

Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico.

Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.

El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Características exigibles a los productos

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

La resistividad al flujo del aire, r , en $kPa \cdot s/m^2$, obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.

La rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.

El coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w .

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Deberá 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 la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE

CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

Elementos de separación verticales y tabiquería

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

De entramado autoportante y trasdosados de entramado

Los elementos de separación verticales de entramado autoportante deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.

En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilería autoportante.

El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilería utilizada.

En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfilería.

Elementos de separación horizontales

Suelos flotantes

Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impactos.

El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante a ruido de impactos.

En el caso de que el suelo flotante estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido del hormigón.

Los encuentros entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimétricos.

Techos suspendidos y suelos registrables

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes.

Fachadas y cubiertas

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

Instalaciones

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

Acabados superficiales

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.

Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

5. MEMORÍA GRÁFICA

1. PLANO DE SITUACIÓN
2. PLANOS PLANTAS
3. ALZADAS Y SECCIONES
4. PLANOS DE TIPOS DE VIVIENDA
5. SECCIÓN CONSTRUCTIVA
6. DETALLES CONSTRUCTIVOS
7. PLANOS DE ESTRUCTURA
8. RESULTADOS ARQUITRAVE
9. PLANOS DE MATERIALIZACIÓN DE LA PLAZA
10. PLANOS DE INSTALACIÓN ELECTRICA
11. PLANO DE ILUMINACIÓN DE VIVIENDA
12. PLANOS DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
13. PLANOS DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
14. PLANOS DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
15. PLANOS DE INSTALACIÓN DE GAS
16. PLANOS DE EVACUACIÓN DE INCENDIOS