

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.0 ÍNDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.EL LUGAR

1.1.1.Emplazamiento

1.1.1.2.Relación con el entorno

1.1.1.3.Oportunidades

1.1.2.Contexto urbano

1.1.2.1.Edificación

1.1.2.2.Recorridos

1.1.2.3.Dotaciones

1.1.3.Condiciones del entorno

1.1.4.Condiciones de la parcela

1.1.5.Descripción del entorno inmediato

1.2.IDEACIÓN

1.2.1.Reflexiones previas

1.2.2.Temas clave

1.2.3.Condiciones previas

1.2.3.1.Condiciones formales y ambientales

1.2.3.1.Condiciones del programa

1.2.4.Referencias

1.2.4.1.Organización del programa

1.2.4.2.Diseño del jardín

1.2.4.3.Materialidad

1.2.5.Conceptos e ideas de proyecto

1.2.6.Definición formal y organizativa

1.3.EL PROGRAMA

1.3.1.Equipamientos

1.3.2.Viviendas

1.3.3.El Jardín

1.1 EL LUGAR

1.1.1. EMPLAZAMIENTO

La parcela de estudio está situada en el distrito número 11 de la ciudad de Valencia: Poblats Marítims. Dentro del mismo, se sitúa en el límite entre dos barrios: El barrio de la Malvarrosa al norte y el barrio del Cabañal al sur.



Imagen 1

Se encuentra delimitada por la Avenida de los Naranjos en su parte sur, la Avenida de la Malvarrosa en el este, en el norte por la calle del Río Tajo y por la Calle del Padre Antón Martín en su límite oeste.

La manzana completa en la que se encuentra la parcela de nuestro proyecto, cuenta con varios edificios ya construidos y que constituyen dos medianeras hacia nuestra actuación que serán objeto de estudio. Así mismo, cuenta además con un edificio residencial de cinco alturas y dos casas junto a él, que por decisión de proyecto, se decide eliminar.

Imagen 1: DISTRITOS DE LA CIUDAD DE VALENCIA
Parcela de proyecto situada en "Poblats Marítims"

1.1 EL LUGAR

1.1.1.2. RELACIÓN CON EL ENTORNO

Se trata de un emplazamiento atractivo por varios motivos. Por una parte, su proximidad a la playa de la Malvarrosa, ofrece la posibilidad de ligar el proyecto a la misma, añadiendo usuarios a sus equipamientos en determinadas épocas del año, así como ofrecer servicios complementarios durante ciertos periodos estacionales.

Por otra parte, muchos de los usuarios del conjunto residencial serán jóvenes, y la cercanía de la Universidad Politécnica de Valencia, así como el Campus de Tarongers de la Universidad de Valencia influyen de forma muy positiva en la actividad de ciertas dotaciones, como la biblioteca, la tienda universitaria o el gimnasio.

Además, se trata de una parcela muy bien comunicada con el resto de la ciudad de Valencia mediante el tranvía, cuya línea circula por una de las avenidas que delimitan el proyecto, la avenida de los Naranjos.

1.1.1.3. OPORTUNIDADES

Dentro del barrio, esta parcela desempeñaría el papel de lugar de encuentro, de actividad, de entretenimiento para los habitantes del mismo, que no disponen en este momento de ningún parque, plaza o lugar significativo de entretenimiento.

Este conjunto residencial representaría un atractivo adicional para el barrio, debido a que sus dotaciones podrían ser utilizadas tanto por los usuarios de las viviendas como por todos los habitantes del mismo.

En los alrededores de la parcela de estudio, existen varios solares sin uso. El proyecto contempla la reurbanización de estas parcelas colindantes, siguiendo la misma organización del jardín. Se crearía por tanto un sistema de zonas verdes conectados, siguiendo una misma estructura para formar un conjunto amplio pero en el que se podrían asignar diferentes usos.

1.1.2. CONTEXTO URBANO

1.1.2.1. EDIFICACIÓN

Nos encontramos ante un barrio muy heterógeno en su forma de organización urbana, en el que podemos clasificar, cuatro escalas en las que se distingue diversas formas de agregación:

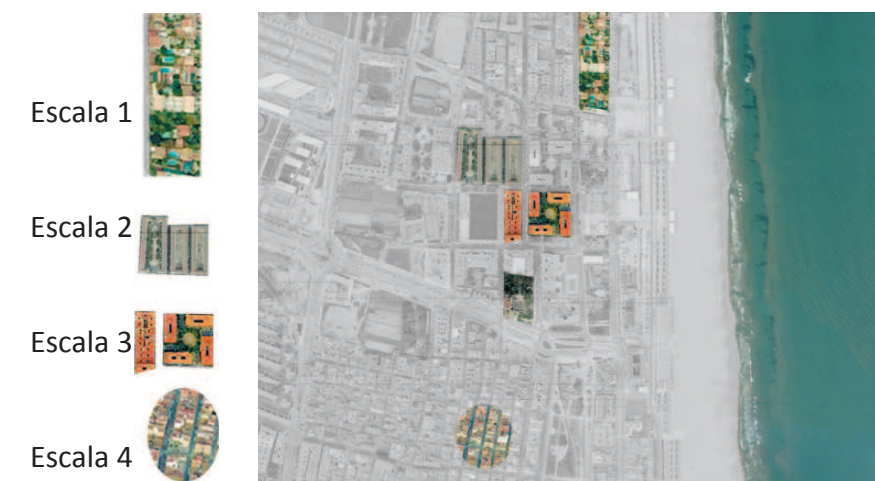


Imagen 2

Imagen 2: SISTEMAS DE ORGANIZACIÓN URBANA
Escalas de organización próximas a la parcela-

1.1 EL LUGAR

Escala 1: Formada por una serie de casas veraniegas de principios de siglo XX. Muchas de ellas han conseguido permanecer hasta nuestros días en condiciones óptimas, otras en cambio han sufrido rehabilitaciones pero sin un cambio radical, que confieren al conjunto un aspecto de manzana uniforme. Estas casas crean una transición entre el conjunto más compacto del oeste y el naseo marítimo

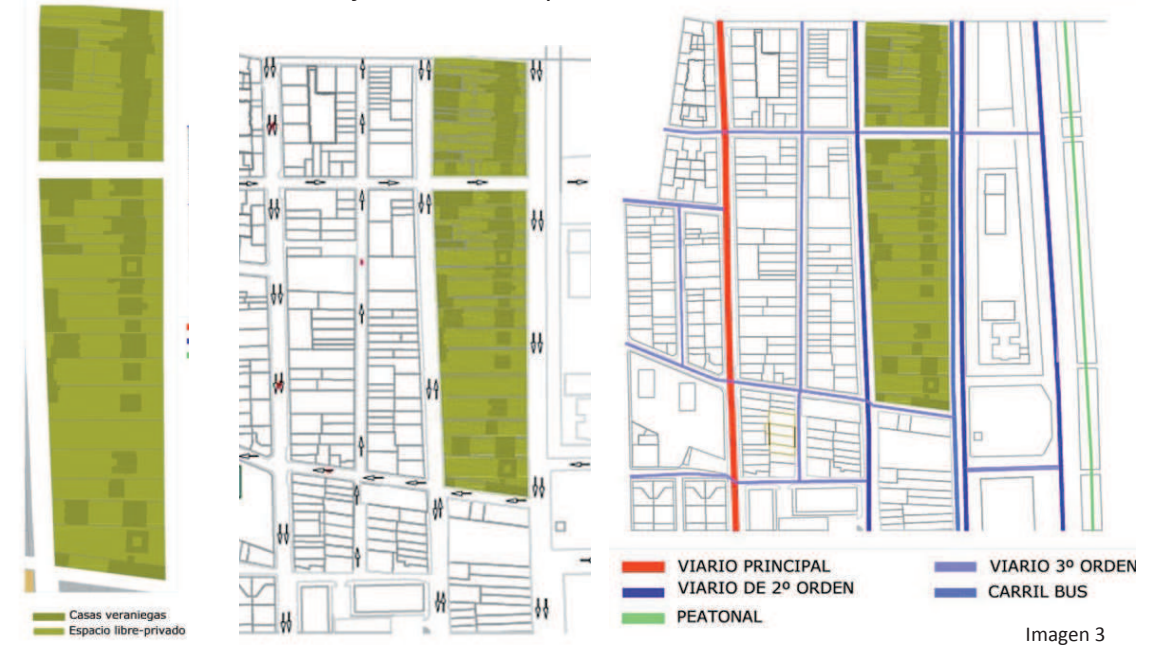


Imagen 3

La célula tipo estaría formada por una parcela rectangular con fachadas a ambas calles donde la vivienda en sí se encontraría exenta en medio de la parcela, rodeada de una zona verde privada, o en su defecto, si las condiciones de la parcela así lo exigen, situada entre medianeras pero dejando tanto en su espacio posterior como mirando al mar una zona de porches libre de edificación.

Escala 2: Se trata de una retícula regular, previamente planificada. Calles rectas que se cruzan paralelamente y con el ancho de 5,5 m, exceptuando las calles de mayor importancia (calle Doctor Lluç y calle Mediterráneo). Esta estructura viaria genera unas manzanas de 27x140 metros compactas, situadas paralelas al mar. La zona se encuentra muy deteriorada

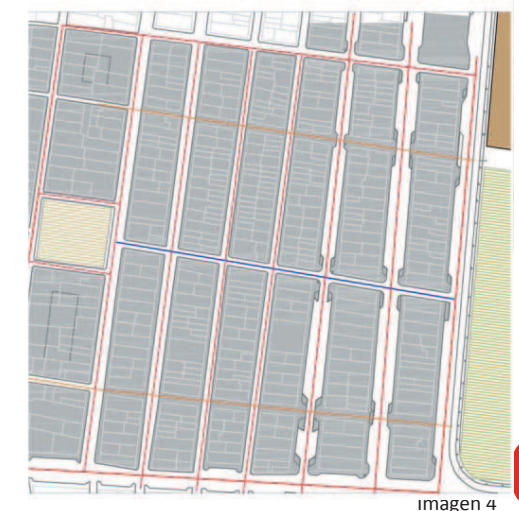


imagen 4

Imagen 3: ESCALA 1
Casas de principios de siglo XX. Organización de manzana y circulaciones

Imagen 4: ESCALA 2
Trama urbana reticular y manzana compacta.

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 EL LUGAR

Escala 3: Se encuentra muy próxima al solar de nuestro proyecto y se puede observar dentro de ella diversas tipologías de manzana que reparten los espacios públicos y privados de forma diferente, desde la concentración del espacio privado en el interior de la manzana, hasta una menor escala funcionando como patio de luces. La manzana compacta muestra esta repartición de espacios de una forma más disgregada y dispersa.

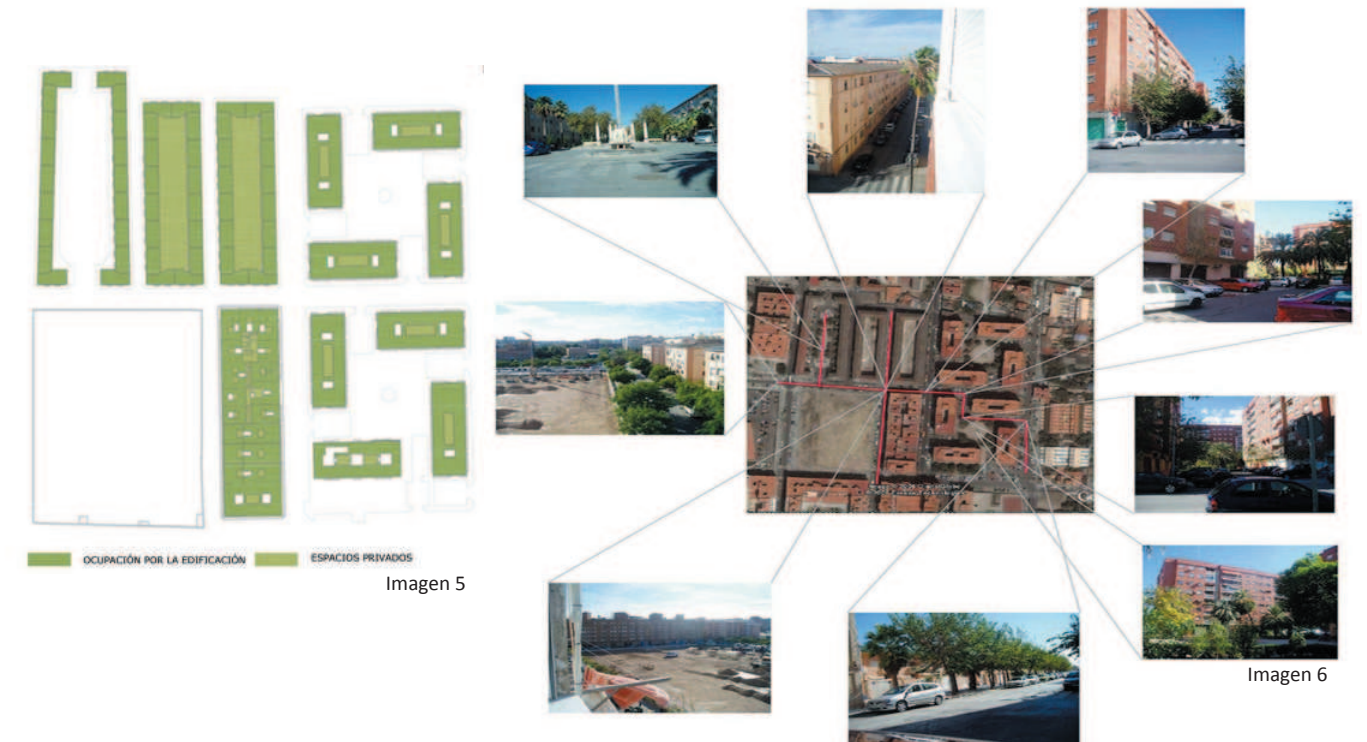
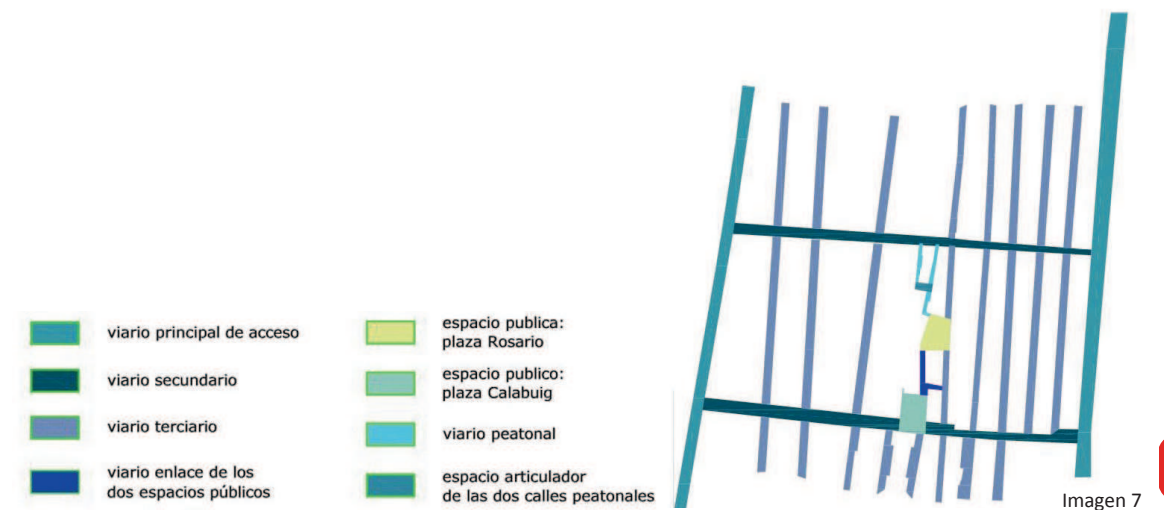


Imagen 5: ESCALA 3
Esquema de organización público/privado

Imagen 6: ESCALA 3:
Recorridos y visuales

Imagen 7: ESCALA 4:
Esquema viario

Escala 4: La mayoría de viviendas de la ciudad histórica ocupan toda la manzana, propio de principios del siglo XIX, donde todavía no eran primordiales aspectos como salubridad e higiene. Todas ellas se disponen en torno a un centro de gran importancia, como la iglesia, y más en concreto, la plaza que hay en uno de sus frentes.



1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 EL LUGAR

1.1.2.2. RECORRIDOS

Se establecen tres niveles de viario. Por un lado, las principales arterias de tráfico más pesado y de ancho superior a 5 carriles más aparcamientos a ambos lados. En una segunda categoría estarían las vías de tráfico rodado con circulación en ambos sentidos, pero de menos importancia, y también con aparcamiento a ambos lados, y por último, una tercera clasificación para vías de tráfico muy secundario, para uso de vecinos principalmente, con un único sentido de circulación, más aparcamiento. Aparece en determinados puntos una circulación peatonal, así como el paseo marítimo de gran importancia y recorrido longitudinal.






- Viario Principal 
- Viario Secundario 
- Recorrido Peatonal 
- Aparcamiento soterrado 
- Paseo Marítimo 



Imagen 8

En cuanto al aparcamiento, se realiza en las vías circundantes, junto a la calzada, ya sea en batería o en cordón, y a uno o ambos lados según la sección de la vía, que iría ligada, a su importancia respecto al tráfico. Uno de los principales inconvenientes del barrio es que, al contar con algunos solares por edificar, son los coches los que se apropian de los mismos, convirtiéndolos en bolsas de parking improvisado, sin ningún orden ni previsión para ello. Esto perjudica notablemente la imagen de la zona, al quedar destinados a aparcamiento lugares que podrían estarlo para los ciudadanos, bien como espacios verdes, plazas, lugares de encuentro.

El espacio reservado a los peatones es también de muy distinta índole. Las aceras varían entre los 2 metros de las más estrechas, hasta las más amplias de 5 o 6. En algunos puntos, encontramos ensanchamientos de la acera, o pavimentaciones, que en este caso sirven como lugares de estancia al haber colocado algunos bares sus terrazas en ellos.

Respecto a las bicicletas, existe un carril bici en la propia acera del proyecto, y otro justo en la acera de enfrente. Es una zona en la que el uso de este transporte está bastante extendido debido quizás a la proximidad de la universidad y la facilidad de acceder a ella en bicicleta. Influye además, el encontrar en la zona diversos puntos de aparcamiento: "Valenbisi" que favorecen la incorporación de este transporte en la vida cotidiana.

Por lo que respecta al transporte público, contamos con bastantes paradas de autobús en las inmediaciones, que comunican el barrio de la malvarrosa con el centro de la ciudad y con los alrededores del mismo.

Aparece además, la línea de tranvía que circula por la avenida de los Naranjos, en la que se encuentra nuestra parcela, y que tiene dos paradas muy próximas a la misma, con abundante flujo de personas.

Imagen 8: VIALES

1.1 EL LUGAR

1.1.2.3. DOTACIONES

Aparte de estos espacios accidentales, existen algunos equipamientos y servicios en los alrededores de la parcela destinadas a distintos usos:









- Educativo 
- Sanitario-asistencial 
- Deportivo-recreativo 
- Socio-cultural 
- Religioso 
- Administrativo-institucional 



Imagen 9

así como algunos parques, zonas verdes y áreas de juego, la mayoría degradadas, por lo que el proyecto se amplía hasta estos lugares para su correcta urbanización:

- Áreas de juego 
- Zona verde 

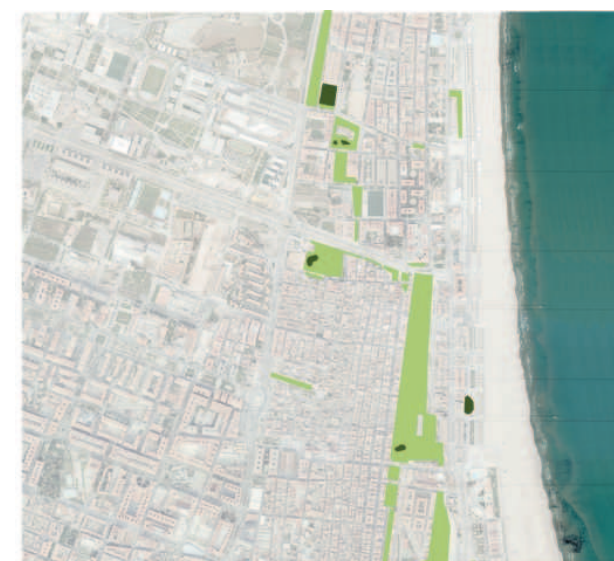


Imagen 10

Imagen 9: DOTACIONES

Imagen 10: ZONAS VERDES Y ÁREAS DE JUEGO

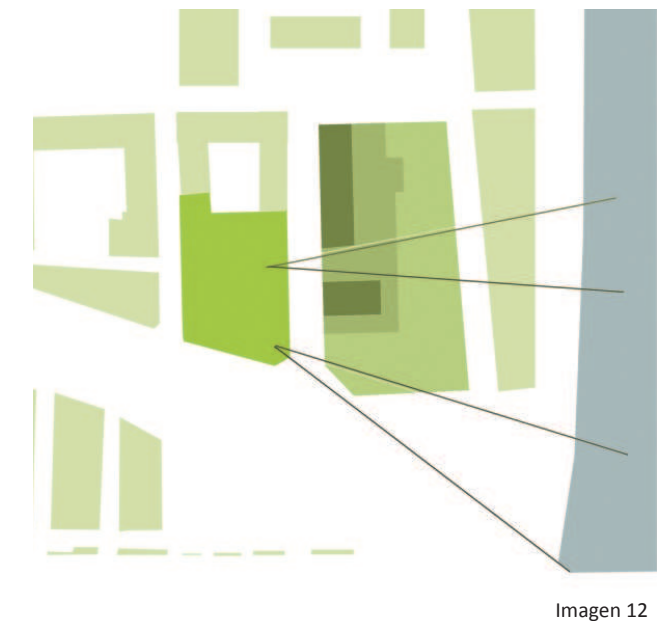
1.1 EL LUGAR

1.1.3. CONDICIONES DEL ENTORNO

Existen multitud de condicionantes que se han tenido en cuenta en el proceso de diseño del proyecto. Algunos de ellos influyen positivamente, como es el tema del soleamiento en determinadas orientaciones o la cantidad de usuarios que circulan por las inmediaciones de la parcela. Otros sin embargo, afectan negativamente al proyecto y tienen que ser considerados de manera especial. Se describen algunos de ellos en las imágenes siguientes:



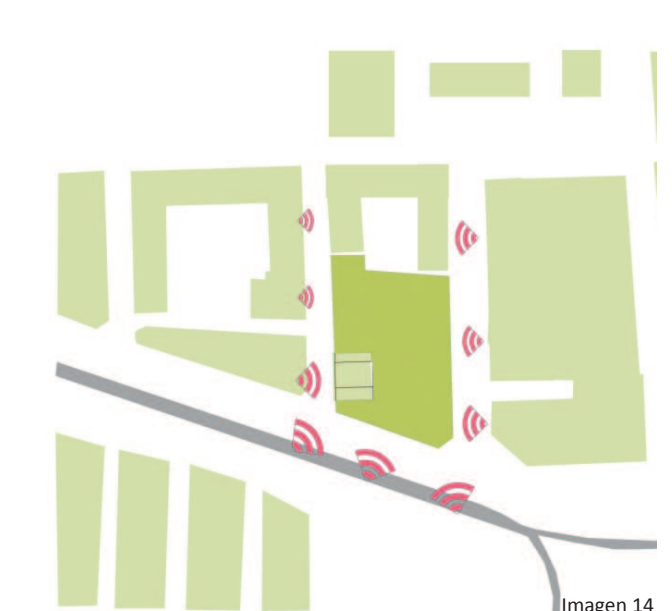
Viales



Estudio de las visuales



Flujo de Personas



Condiciones Acústicas

- Imagen 11: ESQUEMA VIALES
- Imagen 12: VISUALES DESDE LA PARCELA
- Imagen 13: FLUJO DE PERSONAS
- Imagen 14: CONDICIONES ACÚSTICAS DEL ENTORNO

1 MEMORIA DESCRIPTIVA



1.1 EL LUGAR

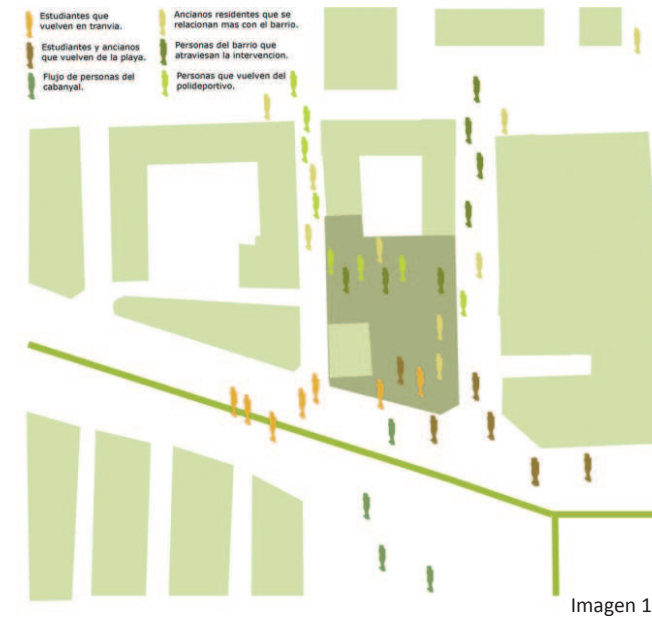


Imagen 15

Tipos de usuarios

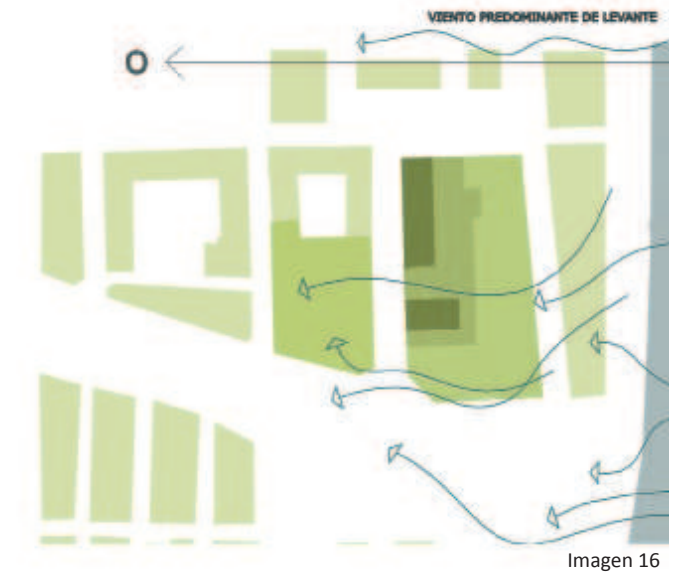


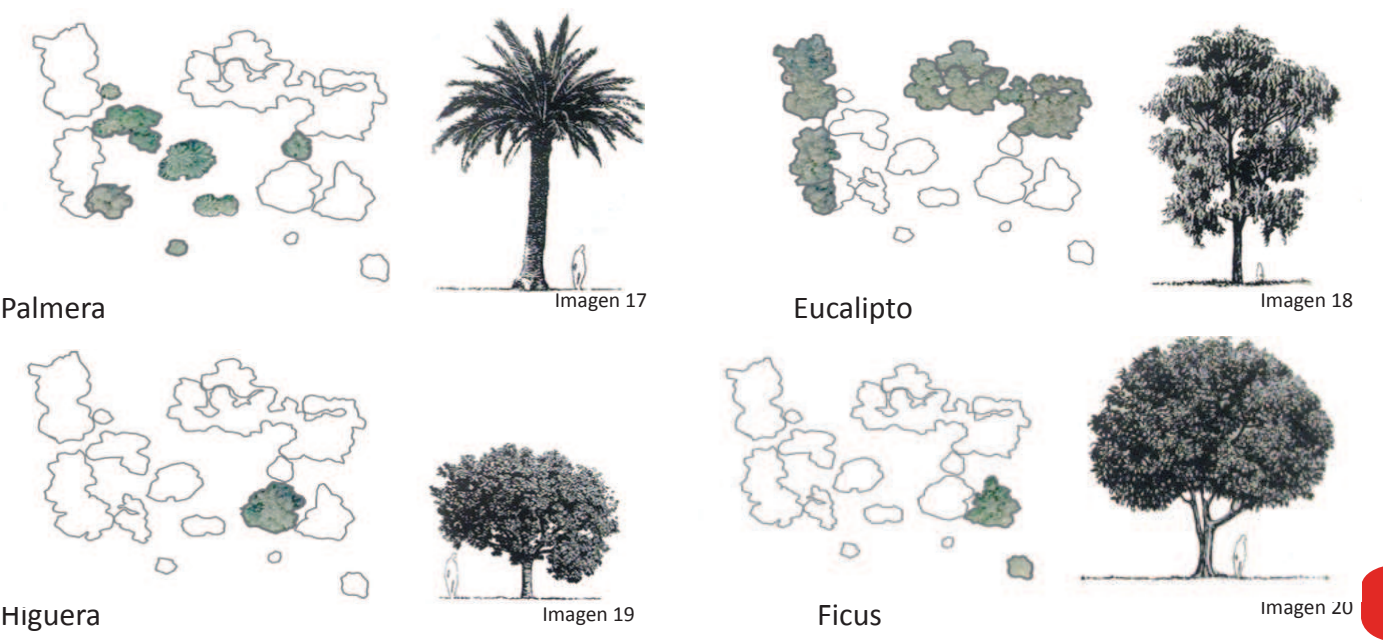
Imagen 16

Estudio del viento

1.1.4. CONDICIONES DE LA PARCELA

Una de las características más importantes, y que en este proyecto se han tenido especialmente en cuenta es el arbolado situado dentro de la parcela del proyecto. Se deben conservar todos los árboles que aparecen en la misma, o trasplantar aquel o aquellos que por condiciones de proyecto no se puedan mantener, intentando que la masa vegetal que ahora mismo existe, siga casi intacta al terminar la actuación.

Aparecen diversas especies, y su localización se describe gráficamente a continuación. Los más representativos son:



- Imagen 15: TIPOS DE USUARIOS
- Imagen 16: ESTUDIO DEL VIENTO
- Imagen 17: ARBOLADO EN PARCELA: Palmera
- Imagen 18: ARBOLADO EN PARCELA: Eucalipto
- Imagen 19: ARBOLADO EN PARCELA: Higuera
- Imagen 20: ARBOLADO EN PARCELA: Ficus

1 MEMORIA DESCRIPTIVA



1.1 EL LUGAR



Eucalipto Imagen 22



Palmera Imagen 23



Higuera Imagen 24



Ficus Imagen 25

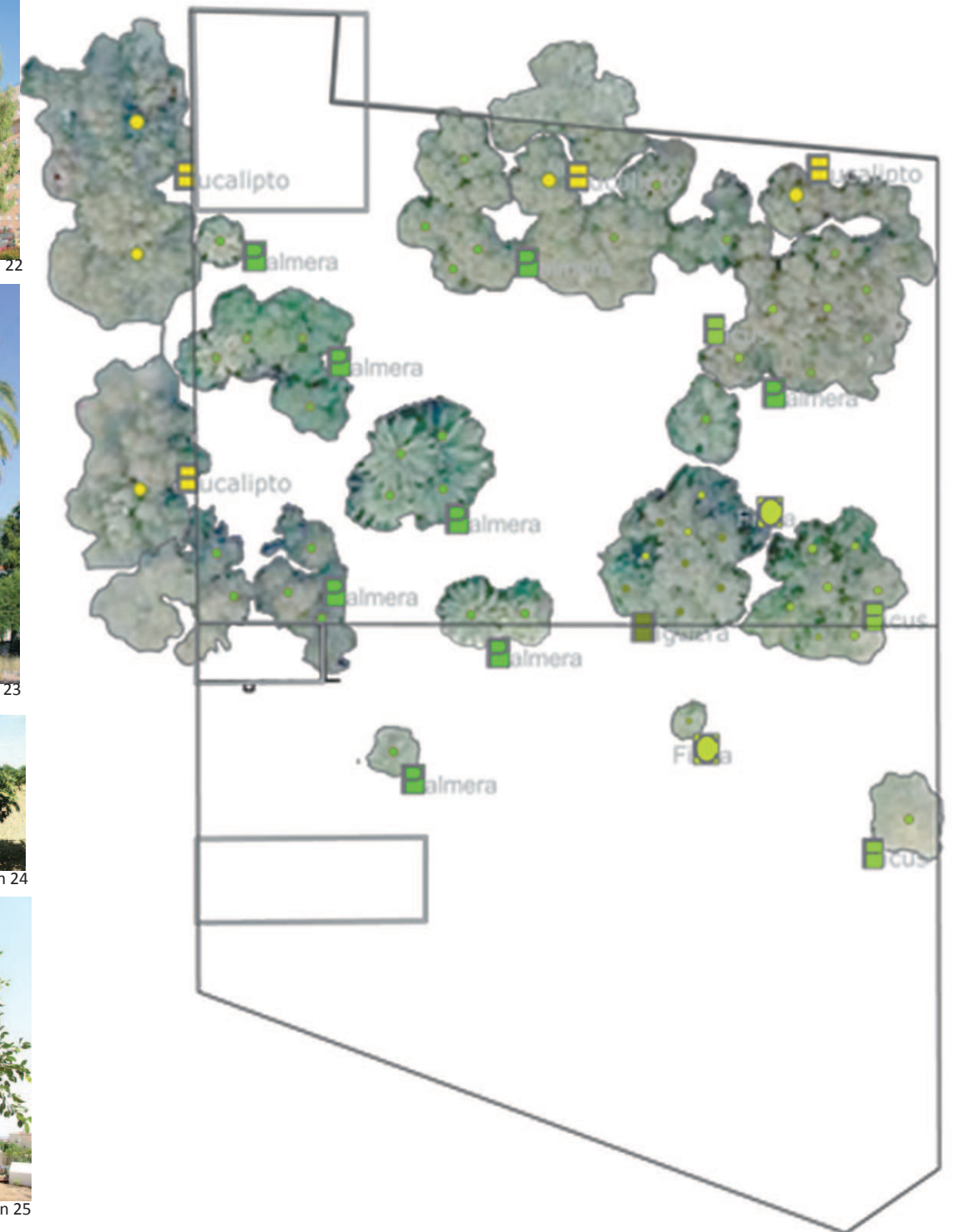


Imagen 21

Imagen 21: PLANTA DE SITUACIÓN DEL ARBOLADO

Imagen 22: Eucalipto

Imagen 23: Palmera

Imagen 24: Higuera

Imagen 25: Ficus

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 EL LUGAR

1.1.5. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO INMEDIATO

Alrededor de la parcela, e incluso dentro de la misma, existen varios edificios que tienen que considerarse en el proceso de diseño del proyecto.

Los edificios colindantes situados en la parte norte de nuestra parcela son todos residenciales, con uso de vivienda a partir de la planta primera, y pequeños comercios en planta baja. Todos están constituidos por fachadas de ladrillo visto cerámico, con una composición y proporción de ventanas y balcones similares. Ello se amplía a la mayoría de los edificios del entorno más próximo.

En cuanto a número de alturas, el edificio cuya medianera queda en el este, tiene ocho plantas (planta baja + siete) y se sitúa en una avenida con numerosos comercios (avenida de la Malvarrosa). Esta avenida cuenta con dos carriles para un único sentido del tráfico, y tiene aparcamientos a ambos lados de la calzada (unos en cordón y otros en batería).

El edificio más al norte de la parcela, cuya fachada queda en la calle del río Tajo, varía desde las ocho alturas en el este (continuación del citado anteriormente), hasta las seis alturas (planta baja + cinco) en el oeste. La calle del río Tajo, de mayores dimensiones similares a la anterior avenida (avenida de la Malvarrosa) cuenta también con dos carriles para un único sentido de circulación, y aparcamientos a ambos lados de la calzada (un lado en cordón, y en el otro en batería).

El edificio situado en la fachada oeste, con medianera en nuestra parcela, tiene seis alturas (planta baja más cinco) siguiendo el edificio norte citado. Las características estéticas son las mismas definidas anteriormente, y las plantas bajas se dedican del mismo modo a comercio, en este caso de menor dimensión. La calle es más estrecha que las anteriores, cuenta con un sólo carril para un sentido del tráfico, y aparcamientos a ambos lados de la calzada (esta vez, los dos en cordón). Las aceras quedan invadidas por la gran cantidad de arbolado presente en esta zona de la manzana.

La fachada sur se puede considerar relativamente uniforme en la parte oeste de la parcela, quedando disgregada en su fachada este.

Los edificios que conforman la fachada sur más próximos a la parcela en su parte oeste, y que delimitan la avenida de los Naranjos, tienen una altura uniforme de ocho plantas (planta baja más siete). La planta baja se dedica a comercio, de mayor dimensión que los anteriores. Las fachadas varían según el edificio, pero guardan una proporción de ventanas y balcones relativamente uniforme.

Esta avenida tiene unas dimensiones mucho mayores que el resto de las calles colindantes. Cuenta con cuatro carriles en una dirección y dos carriles en la otra, circulando la vía del tranvía por el centro de estas calzadas. Tiene aparcamiento a ambos lados de las calzadas, y el flujo de circulación diario es muy abundante, por lo que la escala es muy diferente a la de las tres calles citadas con anterioridad.

1.1 EL LUGAR



Imagen 26



Imagen 27



Imagen 28



Imagen 29



Imagen 30



Imagen 31

Imagen 26: Vista sur: Avenida de los Naranjos
Imagen 27: Vista sur-oeste: Avenida de los Naranjos
Imagen 28: Vista sur-este: Avenida de los Naranjos
Imagen 29: Vista Sur: Avenida de los Naranjos
Imagen 30: Vista oeste: Avenida de la Malvarrosa
Imagen 31: Vista sur: Frente de Parcela Avenida de los Naranjos

1 MEMORIA DESCRIPTIVA



SECCIÓN LONGITUDINAL AVENIDA DE LOS NARANJOS



SECCIÓN TRANSVERSAL CALLE DEL PADRE ANTON MARTIN

1 MEMORIA DESCRIPTIVA



1 MEMORIA DESCRIPTIVA



1 MEMORIA DESCRIPTIVA



1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2 IDEACIÓN

1.2.1. REFLEXIONES PREVIAS

La tierra es un bien deseable, acaparable y su posesión ha sido garantizada tradicionalmente en los sistemas capitalistas que defienden la propiedad privada del suelo. El instinto de marcar un territorio que se reconozca como propio (...) el instinto de posesión de la tierra se convierte en uno de los bastiones principales de las sociedades establecidas. Ese instinto es fuerte y está arraigado en muchas mentalidades, por lo que no se puede luchar contra esos anhelos de gran parte de la población (...) que desea una vivienda propia, una íntima relación con el terreno, una pequeña parcela cultivable, no tener que utilizar el ascensor, ni siquiera encontrarse con el vecino en el portal. Mucha gente quiere vivir en su casa y no en un piso. En este sentido, la fuerza del mercado es imparable y por tanto, el debate está servido (...) Actualmente las utopías modernas de la casa modificable no se pueden seguir identificando con la casa flexible. Las repercusiones que en nuestra vida tiene el sistema económico se han convertido en mucho más importantes que las que puede aportar el medio físico en el que desarrollamos nuestra vida diaria. La flexibilidad la percibimos en la facilidad de desplazamiento, en la posibilidad de cambiar de trabajo y de lugar de residencia, en la rápida adaptación de nuestros hábitos ante la irrupción en la unidad de convivencia de un acontecimiento inesperado. El engranaje económico y social permite adaptarnos más fácilmente y con mayor rapidez que antes a estos cambios que pueden producirse en nuestras relaciones. (...) Es lo que Richard Sennett llama flexibilidad e indiferencia de la nueva etapa del capitalismo "El apego al lugar donde se vive, y al lugar donde se trabaja ha desaparecido y cada vez se parece más el lugar donde se vive al lugar donde se produce. La casa en el futuro será una oficina, una oficina donde también se duerme y a veces, sólo a veces, se cocina. Será también un hotel donde los servicios auxiliares estarán resueltos, y ¿por qué no? una residencia de ancianos, donde se cumplan las rigurosas normativas de accesibilidad existentes (...)" El aumento de la exigencia es imparable y la casa se convertirá en pocos años en una residencia accesible, visitable y adaptable.

Con la imaginación y la creatividad que aporta un entorno global, seguramente serán las soluciones híbridas las que marquen el camino a seguir. La producción en serie de elementos para la vivienda (...) va a poner a los arquitectos y constructores un enorme abanico de soluciones estandarizadas. Estas unidades, una vez aceptadas y certificadas por los reguladores, serán presentadas al usuario final para que decida entre todas ellas cuál es la que mejor encaja con sus necesidades. Por eso, cuando se ensalza la cultura material y la satisfacción del trabajo bien hecho, cuando se otorga un importante premio de arquitectura al arquitecto-artesano por excelencia y se valora el oficio y la habilidad manual de la disciplina, es el momento de soñar con lo mejor de los dos mundos: la fabricación industrializada de componentes y el saber-hacer de la producción artesanal.

Párrafo 1: Density: Nueva vivienda colectiva
a+t ediciones, 2006

Párrafo 2: Hoco: Density housing construction and costs.
a+t ediciones, 2009

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2 IDEACIÓN

1.2.2. TEMAS CLAVE

Se enumera una serie de requisitos que se han establecido como primordiales en la elaboración del proyecto. No se trata de buscar un punto de partida, un hilo conductor cuyo inicio sea arbitrario y condicione el resto del proceso de ideación y diseño. Se intenta coser muchos hilos que aparecen disgregados, que no aportan una idea de proyecto como tal, pero que permanecen intactos durante la distribución del programa.

1. MULTIPLICIDAD DE USUARIOS: la ciudad está formada por una heterogénea mezcla de habitantes, con una creciente diversidad de estilos de vida y de modelos de familia que debe encontrar respuesta en el proyecto residencial. Nuestro proyecto tiene dos tipos de usuarios específicos: los jóvenes, y las personas mayores. Sin embargo no por ello son únicos, dentro de estos dos tipos, aparecen múltiples estilos de vida, diversas combinaciones que se alejan mucho del sistema tradicional familiar, cuya necesidad quizás sea una vivienda convencional. Se entiende que estos usuarios no son independientes, existen multitud de actitudes comunes, actividades conjuntas y situaciones en las que ambos tipos serían igualmente válidos. Se trata de considerarlos complementarios, facilitando la relación entre ellos, con un objetivo claro de aportación mutua. Se pretende por tanto, un sistema **HÍBRIDO**.

2. INTEGRACIÓN PROGRAMÁTICA: Como componente fundamental del tejido urbano, el proyecto residencial tiene la capacidad de vincular e integrar multiplicidad de usos: espacios de trabajo, de ocio o equipamientos. No consideramos un edificio residencial aislado, se estudia un sistema de adición de elementos que fomentan la utilización del **CONJUNTO**, respetando el grado de privacidad requerido pero fomentando su vinculación a los elementos públicos.

3. EDIFICIO-PAISAJE: La compatibilidad entre lo urbano y lo suburbano se traduce también en la posibilidad de relacionar el espacio doméstico con el exterior, lo construido con lo no construido, o de entender el propio proyecto residencial como la **CONSTRUCCIÓN DE UN PAISAJE**.

4. ESPACIO COMUNITARIO: El proyecto residencial vincula el espacio doméstico con la ciudad a través de los espacios colectivos, de intercambio y **SOCIALIZACIÓN**.

5. COMPACIDAD: La geometría y disposición de los espacios habitables puede contribuir a optimizar la relación entre los distintos programas que acoge el proyecto residencial

6. ADAPTABILIDAD: El espacio construido puede facilitar y acoger el desarrollo de una multiplicidad de **NECESIDADES** y actividades, predecibles e impredecibles, que variarán en el tiempo y en función del tiempo de usuario.

7. DIAFANIDAD: La flexibilidad del espacio se ve propiciada por la eliminación de la tradicional identificación entre usos y espacios compartimentados, en favor de la indeterminación del **ESPACIO FLUIDO**

8. DIVERSIDAD: El proyecto residencial ya no suele responder a un único programa estándar y a un usuario tipo. La diversidad de la sociedad se traduce también en la **COMPLEJIDAD ESPACIAL** del proyecto.

1.2 IDEACIÓN

1.2.3. CONDICIONES PREVIAS

Se entiende que es fundamental establecer unas condiciones que se mantendrán permanentes durante la elaboración del proyecto, surgidas del estudio del lugar, de las condiciones que nos ofrece y aprovechando al máximo los recursos con los que contamos.

1.2.3.1. CONDICIONES FORMALES y AMBIENTALES

ALTURA MÁXIMA DE EDIFICACIÓN: Los edificios del entorno más inmediato cuentan con una altura máxima de 8 plantas (planta baja más siete). Se decide limitar la altura máxima de edificación a esta altura.

SITUACIÓN DE LA EDIFICACIÓN: Siguiendo con las manzanas próximas a la parcela, los bloques se situarán paralelos a la línea de costa, aprovechando de esta forma la mejor orientación y consiguiendo un trazado urbano uniforme.

ESCALONAMIENTO: Se observa un escalonamiento de la edificación a medida que nos acercamos a la costa, dejando los edificios más altos en contacto con zonas urbanas más consolidadas. Siguiendo estos criterios, se realiza un escalonamiento longitudinal de los bloques hacia la costa, así como transversalmente hacia el interior de la parcela, donde encontramos la mayoría del arbolado.

ACCESIBILIDAD: Se considera primordial tanto a nivel público como a nivel privado, que todo el edificio sea utilizado por la mayor cantidad de usuarios posibles, y para ellos es necesaria la condición de que sea accesible. Se añade el hecho, de que una parte de los usuarios serán personas mayores, en las que se debe pensar especialmente a la hora de diseñar todos los espacios, principalmente los de dimensiones reducidas para que su utilización sea común a todos.

PAISAJE: La parcela cuenta con una gran cantidad de arbolado que se debe conservar. Esta vegetación no es un añadido del proyecto, sino todo lo contrario, el proyecto será un añadido de una zona con un valor importante, por lo que se tiene que priorizar su situación ante la situación del edificio. Este proyecto no se concibe sin los árboles que ya existen en la actualidad.

HIBRIDACIÓN: Se concibe un proyecto conjunto, no un conjunto de bloques aislados. La diversidad de sus usuarios se verá reflejada en la organización espacial, huyendo de la separación de usos y la especificación de espacios y usuarios, favoreciendo la diversidad de utilización y mezclando las diversas tipologías de vivienda, así como estas con los distintos equipamientos y salas polivalentes, de forma que todos puedan ser utilizados por todos, y sea el usuario quien decida en cada momento.

VENTILACIÓN: Se estudiará para la vivienda una ventilación cruzada, que mejore el confort de los usuarios, y por tanto, las condiciones de la vivienda.

SOLEAMIENTO: La parcela del proyecto cuenta con tres límites sin edificar, por tanto tenemos la posibilidad y la ventaja de elegir hacia qué orientación u orientaciones queremos dirigir nuestro proyecto, por lo que, considerando que las orientaciones este y sur son las más favorables en el clima en el que nos encontramos, se decide como uno de los aspectos prioritarios del proyecto orientar todas las viviendas hacia éstas.



1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2 IDEACIÓN

El estudio del soleamiento de nuestra parcela, situada en la ciudad de Valencia, se ha realizado mediante una carta solar.

Valencia se sitúa en la latitud: 39.38.48, simplificamos y utilizamos una latitud de $\gamma=39$ en el cálculo.

$$\text{Solsticio de Verano: } A = 90 - \gamma + 23.5 = 90 - 39 + 23.5 = 74.5$$

$$\text{Equinoccio: } A = 90 - \gamma = 90 - 39 = 51$$

$$\text{Solsticio de Invierno: } A = 90 - \gamma - 23.5 = 90 - 39 - 23.5 = 27.5$$

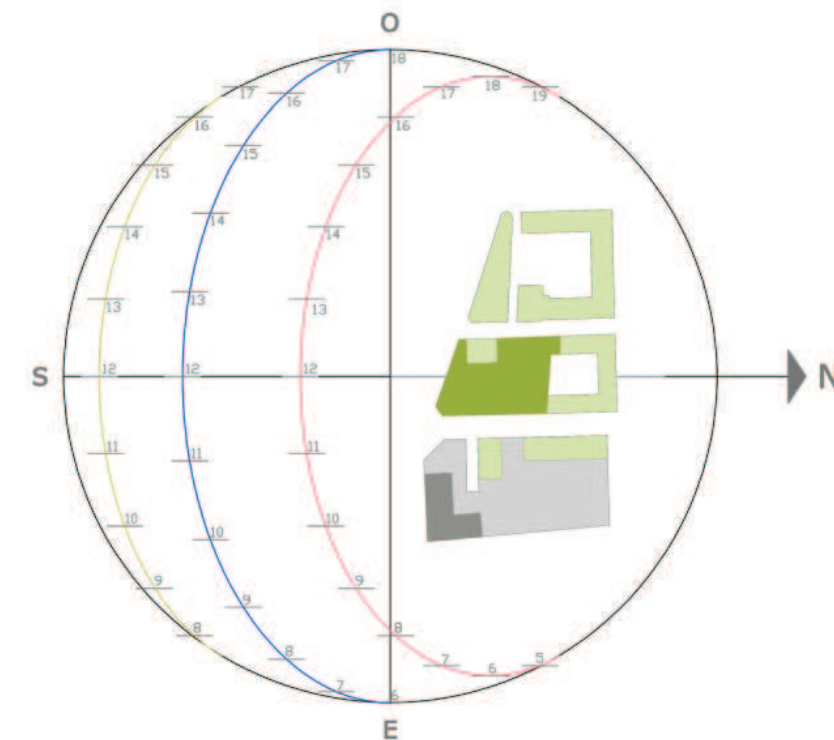
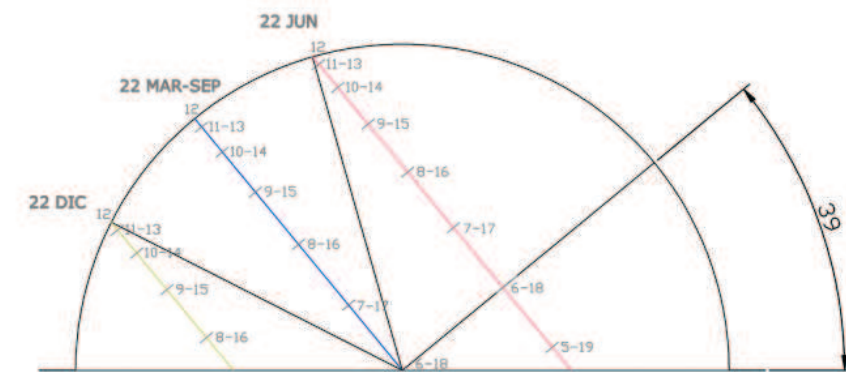


Imagen 32: Carta solar en la ciudad de Valencia

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2 IDEACIÓN

1.2.3.2. CONDICIONES DEL PROGRAMA

Se definen en el programa un conjunto de espacios comunes, independientes del resto de los equipamientos, destinados a fomentar la relación entre los usuarios del edificio. Según el programa, por cada vivienda se debe reservar un espacio adicional de 30 m², que estará relacionado con la misma, pero se situará en su exterior, pudiendo decidir el usuario la utilización que hace de él (ampliación de la vivienda, espacio de ocio y relación, etc).

Estos espacios son considerados semipúblicos, pues aunque pertenecen al conjunto residencial, tienen un carácter más privado que el resto de las dotaciones dirigidos hacia todos los habitantes del barrio.

En este proyecto, la formalización de estos espacios de relación se realiza mediante un conjunto de terrazas, en las que se distinguen diversas categorías, clasificándolas según su grado de privacidad.

ÁMBITO PÚBLICO: Este ámbito abarca tanto el propio conjunto residencial, como todo el barrio en el que se sitúa. Se formaliza mediante el jardín de planta baja, así como las distintas cubiertas que quedan relacionadas con este y que siguen su misma organización, considerando que serán utilizados tanto por los usuarios del propio conjunto residencial, como por otros habitantes del barrio, favoreciendo la actividad del conjunto y enriqueciendo su utilización, y están relacionados con los equipamientos de planta baja, considerados los de mayor afluencia.

Los usos de estos lugares también tienen que ver con su carácter público. En ellos se dan actividades, generalmente de ocio, dirigidas para todo tipo de usuarios. Actividades deportivas, juego de niños, lectura y descanso, etc son característicos de estos lugares.

ÁMBITO SEMI-PÚBLICO: Está formado por las terrazas pavimentadas de los distintos bloques residenciales, relacionadas con los equipamientos y salas polivalentes de planta primera y sucesivas. Se considera que serán utilizados por los usuarios del propio edificio, aún permitiendo el acceso al resto de los vecinos del barrio. Los usos son más específicos, y vinculados a cada una de las salas polivalentes, que se ampliarán hacia estos espacios exteriores y se considerarán ambos como un sistema único. En general, tendrán un menor número de usuarios que en el ámbito anterior. Se darán en estas terrazas actividades propias de las salas polivalentes, pudiéndose ampliar las posibilidades según las necesidades y gustos de los usuarios.

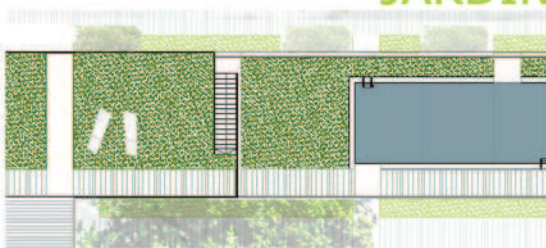
ÁMBITO SEMI-PRIVADO: Tiene que ver con las terrazas de acceso de las viviendas, y aún teniendo un carácter más privado, no dejan de pertenecer al espacio conjunto de todo el edificio. Se consideran espacios abiertos, de carácter más íntimo que el resto pero relacionados con el resto de mediante los corredores y pasarelas. El usuario de este ámbito será el propietario de la vivienda, y los usos tendrán un carácter más doméstico que en el resto, siendo principalmente una zona de estar y descanso. Se podrá considerar la posibilidad de ampliar la vivienda hacia estas terrazas. El número de usuarios se reduce en general a los residentes de cada vivienda.



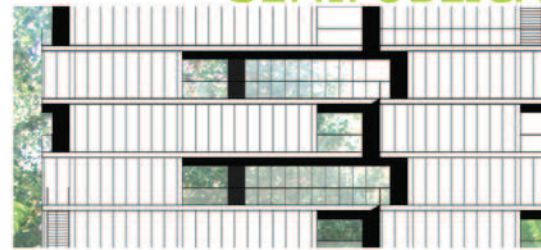
PÚBLICA



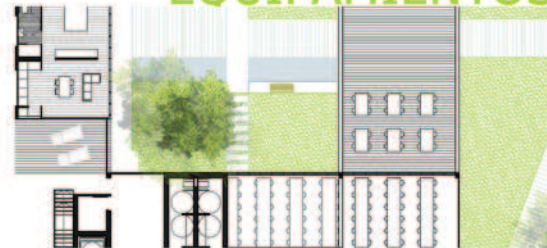
JARDÍN



SEMIPÚBLICA



EQUIPAMIENTOS



SEMIPRIVADA



VIVIENDA



1.2 IDEACIÓN

1.2.4. REFERENCIAS

Durante el desarrollo del proyecto, se han estudiado diversos edificios de características y programa similares al que se nos propone.

1.2.4.1. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA:

Sistema de terrazas en altura:



Imagen 33

89 alojamientos colectivos, Bégles (Francia). e.c.d.m



Imagen 34

Manzana Perforada, Carabanchel. ACM

1.2.4.2. DISEÑO DEL JARDÍN



Residencia de estudiantes Poljane, Bevk Perovic

Imagen 33: 89 alojamientos colectivos, Bégles (Francia)
e.c.d.m

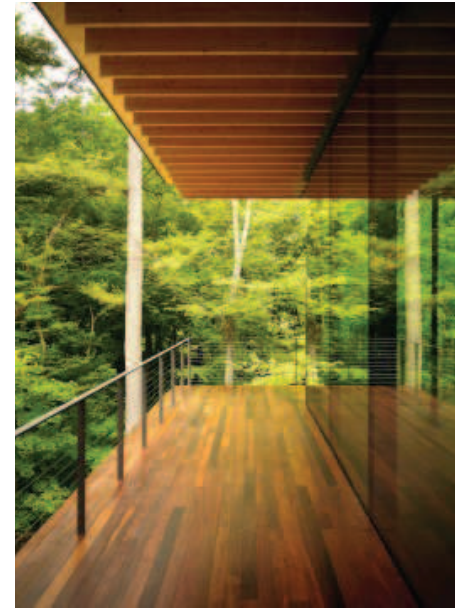
Imagen 34:Manzana perforada, Carabanchel, Madrid
A.C.M.

Imagen 35: Residencia de estudiantes Poljane, Liubliana
Bevk Perovic

1.2 IDEACIÓN

1.2.4.3. MATERIALIDAD

Fachada de madera y vidrio:



Casa wood-glass, New Canaan. Kengo Kuma

Fachada continua acristalada en equipamientos:



Guardería Els colors, Manlleu, Barcelona. Rcr Gua

1.2 IDEACIÓN

1.2.5. CONCEPTOS E IDEAS DE PROYECTO

En el inicio del proceso de ideación del proyecto, se ha tenido en cuenta los condicionantes del lugar, , tanto formales como ambientales, así como los condicionantes de programa, algunos impuestos, otros autoimpuestos, pero con una clara intención de favorecer el proyecto propuesto, consolidar un punto de partida a partir del cual desarrollar lo que será el proceso de diseño.

Quizás no existe una idea abstracta, más bien se trata de un conjunto de conceptos relacionadas entre sí, con igualdad de condiciones cada uno, y anteponiendo los mismos a criterios de otro tipo.

Un tema clave ha movido todo el proyecto: edificio-paisaje. Desde el diseño programático hasta la elección de los materiales, todo tiene que ver con esta intención de evitar crear un edificio aislado en medio de un barrio de mayor o menor valor urbanístico.

El hecho de encontrarnos en la parcela con un gran número de arbolado, favore cualquier condición ambiental que se pretenda imponer, y en el caso de nuestro proyecto, prioriza a la hora de seguir una línea de trabajo.

Se observa el arbolado. Puede que independientemente cada especie no tenga en sí misma un valor especial. Lo que atrae es la visión de **MASA ARBÓREA**. Se entiende todo como un único sistema, en el que cualquier elemento queda condicionado por el resto. Un **CONJUNTO** formado por elementos muy diversos entre sí, cada uno con su particularidad, pero todos necesarios en su composición final.

Se trasladan estos conceptos a nuestro proceso de ideación. El edificio estará formado por piezas básicas, de más o menos simplicidad, pero que serán entendidas sólo en relación con el resto.

Se pretende realizar un proyecto de jardín, aprovechando las condiciones de las que disponemos. Y el proyecto formará parte de este jardín, no tanto observándolo como pieza complementaria, sino considerándolo parte del mismo.

Formalmente el proyecto se **INTRODUCIRÁ EN ESTE JARDÍN**, basando su geometría en la búsqueda de vacíos dentro de él, considerando siempre las condiciones de partida que previamente quedaron impuestas.

En cuanto al proyecto en su totalidad, la idea de un único sistema disgregado obliga a que los recorridos y circulaciones sean continuos, conectando el máximo número de espacios y de este modo, relacionando equipamientos con viviendas, viviendas con viviendas, y el jardín con todo el conjunto residencial.

1.2 IDEACIÓN

1.2.6. DEFINICIÓN FORMAL Y ORGANIZATIVA.

Siguiendo los condicionantes que previamente al proceso de diseño se decidió imponer, y observando y estudiando el entorno en el que el edificio se ubica, así como las distintas posibilidades de organización formal, se decide realizar un edificio longitudinal, formado por bloques paralelos a la línea de costa, siguiendo el continuando con el sistema compositivo del barrio de la Malvarrosa.

El hecho de encontrarnos con una multitud de arbolado, y siguiendo la idea de proyecto de introducción en el mismo, se decide realizar unos bloques que crucen transversalmente a los primeros, esquivando el arbolado y creando así un conjunto de terrazas en altura que serán utilizadas como espacio de relación o amplitud de los equipamientos.

Este sistema de **TERRAZAS EN ALTURA**, en el ámbito semi-público, determina en gran parte el aspecto estético del conjunto, principalmente en su fachada sur. Son terrazas pasantes, espacios intermedios que suponen un añadido a los distintos lugares de actividad de los que goza el edificio, generando un **ESPONJAMIENTO** del volumen edificado y aumentando su permeabilidad hacia el jardín.

“Los vacíos son espacios sociales de escala intermedia, eslabones situados entre los espacios públicos de la ciudad y el dominio de lo privado”. Blanca LLeó, 90 viviendas para jóvenes en Barcelona.

Este sistema de volúmenes y vacíos genera una **MALLA TRIDIMENSIONAL**, cuyo concepto será ampliado hasta el ámbito de la vivienda por medio de los **PATIOS SEMIPRIVADOS**, de menor escala que los anteriores pero siguiendo las mismas características formales.

Se generan de esta forma **MÚLTIPLES PERSPECTIVAS** cruzadas en todas direcciones. Los pájaros, el viento y el sol atraviesan el edificio.

Queda resuelta de esta forma, la fachada de la Avenida de los Naranjos, que lejos de convertirse en los testeros de los bloques longitudinales, estéticamente se convierte en una **CELOSÍA PERMEABLE** hacia el jardín.

En planta baja, sin embargo, se sigue un ritmo longitudinal a lo largo de los distintos equipamientos. Se inicia aquí, un **RECORRIDO DESDE EL JARDÍN** hasta todo el resto del edificio.

En cuanto al sistema de distribución del edificio, debido a aspectos estéticos, funcionales y de confort, y teniendo en cuenta todos los condicionantes e ideas descritas anteriormente, se decide realizar un edificio por corredor, que da acceso tanto a las viviendas como a los distintos espacios de socialización.

Este sistema de corredor se convierte en puntos determinados en unas pasarelas que consiguen una **CONEXIÓN** casi total de todos los elementos del edificio. Ello ocurre en planta, donde el jardín se prolonga mediante las mismas hasta las plantas sucesivas.

Las cubiertas tienen una importancia predominante en este proyecto. Se consideran una continuación del jardín en plantas altas y entre todas ellas se produce un escalonamiento, siguiendo uno de los condicionantes previamente impuestos.

1.3 EL PROGRAMA

Se propone un edificio **HIBRIDO** y como tal, se debe fomentar la **INTEGRACIÓN** de todas sus partes a partir de la mezcla de usos y actividades, del espacio público interior y exterior, así como la intercomunicación con el resto del barrio. Los recorridos son zonas de actividad.

Los edificios de vivienda deben resultar atractivos en su manera de agrupar las unidades habitables. Además es interesante que cuenten con **ESPACIOS COMUNITARIOS** de uso social. Y por añadidura es deseable contemplar la posibilidad de incorporar usos dotacionales en las plantas bajas (comercio, centro de mayores, ambulatorio, centro ocupacional, etc.) para contribuir a la integración vecinal del barrio y de la ciudad.

Se describe un programa concreto, por lo que la distribución de los diferentes espacios cumple estrictamente las dimensiones especificadas, así como la utilización de las mismas.

1.3.1. EQUIPAMIENTOS.

El programa contempla una serie de equipamientos relacionados con los usuarios del edificio. Se trata de decidir el lugar idóneo de cada uno de ellos, teniendo en cuenta aspectos de distinta índole, como la facilidad de acceso, la afluencia de público, el grado de privacidad, los tipos de usuarios a los que va dirigidos, etc.

Todos ellos se distribuyen longitudinalmente en la parcela, abiertos a al menos dos de sus cuatro fachadas, cuentan con dos accesos y consiguen una transparencia y fluidez total hacia el jardín. Se reserva en todos ellos un espacio posterior, destinado a la zona de servicio (aseos, almacenaje, etc)

Se decide distribuir los equipamientos de mayor importancia en cuanto a dimensiones y afluencia de público en planta baja y primera, de forma que queden totalmente accesibles para además de los usuarios del propio edificio, el resto de residentes del barrio.

Se distinguen por tanto, dentro de los equipamientos, distintos grados relacionados con los aspectos citados.

Los comercios, así como la tienda universitaria se sitúan en planta baja y sus fachadas limitan directamente con la acera, continuando así dos calles de pequeños comercios (Avenida de la Malvarrosa y calle del Padre Antón Martín).

La biblioteca (considerado el equipamiento más importante en cuanto a dimensión) se distribuye en cuatro plantas, contando con dos dobles alturas. Se vincula con una de las terrazas en altura, pudiendo ser utilizada de diverso modo, desde continuación de una de las salas, hasta lugar de ocio o descanso.

El centro médico, así como el baño geriátrico, se sitúa también en esta planta, por considerar un carácter público dirigido a todos los residentes del barrio, y facilitando su acceso directamente desde la calle.

Se relaciona con el gimnasio en planta primera, de mayor dimensión y al que se le incorporan dos salas auxiliares para adaptarse a los requerimientos de espacio que pudieran surgir.

1.3 EL PROGRAMA

En la parte posterior de la parcela, y limitando directamente con la acera de la calle Antón Martín, se sitúa el restaurante distribuido en dos plantas, y contando con una doble altura en su comedor.

Se localiza en uno de los puntos con mayor cantidad de árboles, y se reserva en planta baja un espacio cubierto, pero totalmente abierto, que podrá utilizarse como terraza de verano o ampliación del comedor.

Próximos al restaurante, y también localizados en la parte posterior de la parcela, se sitúa el comedor y el paellero, de mismas dimensiones y características. Existe la posibilidad de abrir ambos al jardín para disfrutarlos también en este espacio.

Se sitúa además en planta baja una lavandería de pequeñas dimensiones y los distintos cuartos de instalaciones vinculados con los núcleos de comunicación de cada bloque.

En planta primera se sitúa un salón de actos que cuenta con una doble altura en la zona destinada al público, así como la zona de administración y gestión de todo el edificio.

Es en esta planta donde aparecen por primera vez las viviendas, además de las salas polivalentes en las que se realizarán los distintos talleres.

Se distribuyen a lo largo del edificio diversos espacios destinados a talleres de ámbito semi público.

1.3.2.VIVIENDAS

El edificio contempla dos tipos de usuarios específicos, jóvenes y personas mayores. Ambos con características y necesidades muy distintas pero compaginables.

Las dos viviendas se organizan de modo muy similar, agrupando las zonas húmedas en una fachada y dejando libre el resto de la vivienda como zona de estar o dormitorio, o ambas.

Se pretende una vivienda en la que la relación con el exterior sea directa, aprovechándose de las ventajas ambientales y climáticas del lugar y favoreciendo el grado de confort de los usuarios.

Ambas parten del mismo módulo, 3.9 metros, que surge de la necesidad de agrupar cuatro dormitorios individuales en una única vivienda de pequeñas dimensiones. 3.9 metros es la anchura mínima de dos dormitorios individuales.

El módulo sirve de base para el diseño de todo el conjunto residencial, además de definir estructuralmente al edificio.

El acceso a las mismas se realiza a través de unas terrazas semiprivadas, de escala menor que las terrazas relacionadas con los equipamientos pero con características ambientales similares.

Además de servir como punto de acceso, el estar comedor se abre a las mismas, pudiendo ser considerado una continuación de la vivienda en el exterior, o una parte de corredor apropiado.

Todas las viviendas están orientadas a sur y a este, dejando la fachada oeste (y en algunos casos a norte) para la circulación por el corredor.

1.3 EL PROGRAMA

1.3.2.1. VIVIENDAS PARA MAYORES

Se organizan cuarenta y nueve viviendas de dimensiones reducidas (40 m²) destinadas a personas mayores. Todas ellas son accesibles y acordes con las necesidades de este tipo de usuario.

Se distribuyen paralelamente a fachada de forma que el salón comedor y el dormitorio se abren hacia el este o el sur, quedando la zona de servicios paralela al corredor.

Se contempla la posibilidad de considerar el salón comedor y el dormitorio como una sola estancia.

1.3.2.2. VIVIENDAS PARA JÓVENES

Se organizan cincuenta viviendas de 70 m² destinadas principalmente a jóvenes.

Se distinguen dos tipologías de viviendas fundamentales, pudiendo ser modificadas a elección del usuario.

1.3.2.2.1. VIVIENDA TIPO JÓVENES:

La vivienda de jóvenes se organiza formalmente del mismo modo que la vivienda para personas mayores. Se distribuye en dos bandas paralelas entre sí, y a las dos fachadas principales (este y oeste), diferenciando una zona más cerrada dedicada a los aseos, baños y cocina, y otra más abierta, vinculada al exterior y a la terraza de la vivienda, destinada al estar comedor y al dormitorio.

Se distingue un baño y dos aseos, independizados entre sí para conseguir una simultaneidad de utilización.

Las viviendas tipo para jóvenes cuentan con cuatro dormitorios independientes, todos con las mismas características ambientales y funcionales. Sus dimensiones son mínimas, y tienen la posibilidad de unificar espacios.

1.3.2.2.2. VIVIENDA TIPO DÚPLEX

La vivienda tipo dúplex tiene las mismas características que la vivienda tipo para personas jóvenes, con la particularidad de que cuenta con una doble altura en su estar-comedor.

La planta baja de la vivienda tipo dúplex está formada por el estar, la cocina y un pequeño aseo. A través de una escalera situada en el salón, se accede a la planta superior en la que se encuentran las viviendas a un lado, y la zona de servicio y almacenaje a otro.

1.3.3. EL JARDÍN

La mayor parte del jardín se destina a zona verde, formada por la vegetación que existe en la actualidad y los nueva que se incorpora a la masa arbórea.

El pavimento de piedra, guarda un ritmo de baldosas de distinto tamaño (3 filas de baldosas de 60cm x 30 cm y dos filas de baldosas de 30 cm x 15 cm) dibujando así todo el conjunto y permitiendo el desplazamiento longitudinal y transversal a lo largo del mismo.

El mobiliario urbano incorporado está formado por bancos de hormigón, colocados directamente sobre el terreno, que incorporan como asiento un conjunto de lamas de madera.



1 MEMORIA DESCRIPTIVA







1 MEMORIA DESCRIPTIVA



2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.0 ÍNDICE DE LA MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 2.1.ACTUACIÓN PREVIA
 - 2.1.1.Movimiento de tierras
- 2.2.SISTEMA ESTRUCTURAL
 - 2.2.1.Cimentación
 - 2.2.1.1.Descripción del sistema
 - 2.2.1.2.Impermeabilización
 - 2.2.1.3.Mantenimiento y consevación
 - 2.2.2.Forjados y pilares
 - 2.2.2.1.Juntas de dilatación
 - 2.2.3.Pasarela metálica
- 2.3.CERRAMIENTO
 - 2.3.1.Cerramiento exterior en biblioteca, salón de actos y gimnasio
 - 2.3.1.1.Fachada transparente
 - 2.3.1.2.Fachada opaca
 - 2.3.2.Cerramiento exterior en resto de equipamientos y salas polivalentes
 - 2.3.2.1.Fachada transparente
 - 2.3.2.2.Fachada opaca
 - 2.3.3.Cerramiento exterior en viviendas
 - 2.3.3.1.Fachada transparente
 - 2.3.3.2.Fachada semiopaca/opaca
- 2.4.LA CUBIERTA
 - 2.4.1.Cubierta jardín
 - 2.4.1.1.Beneficios de la cubierta ajardinada
 - 2.4.1.2.Constitución de la cubierta ajardinada
 - 2.4.1.3.Desagües de la cubierta ajardinada
 - 2.4.1.4.Junta de dilatación en cubierta ajardinada
 - 2.4.2.Cubierta transitable
 - 2.4.2.1.Constitución de la cubierta transitable
 - 2.4.2.2.Desagües de la cubierta transitable
 - 2.4.2.3.Juntas de dilatación en la cubierta transitable
- 2.5.SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR
 - 2.5.1.Compartimentación en equipamientos
 - 2.5.2.Compartimentación en viviendas
- 2.6.PAVIMENTACIÓN
 - 2.6.1.Pavimento interior
 - 2.6.1.1.Pavimentación en equipamientos tipo: 1
 - 2.6.1.2.Pavimentación en equipamientos tipo: 2
 - 2.6.1.3.Pavimentación en viviendas
 - 2.6.2.Pavimiento exterior
- 2.7.FALSEO TECHO
 - 2.7.1.Falso techo interior
 - 2.7.1.1.Falso techo interior en viviendas y equipamientos
 - 2.7.1.2.Falso techo interior en viviendas y equipamientos de zona de servicios
 - 2.7.2.Falso techo exterior

2.1 ACTUACIÓN PREVIA

Los trabajos previos de preparación de terreno, replanteos, acometidas auxiliares (luz, agua, desagües,...), vallado, casetas, grúa, etc. correrán a cargo del constructor. Se iniciará el proceso con el replanteo por parte del constructor y la supervisión del aparejador de la obra.

2.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

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

Se procederá a la delimitación de alineaciones y rasantes de las calles ("Tira de cuerdas") por medio de lienzas y estacas. Los resultados de esta fase previa de replanteo se grafiarán en plano y obtendrán la autorización municipal. Copia de este documento autorizado se aportará a la Dirección técnica y a la Promoción previamente al inicio de la obra. Deberá incluir necesariamente el trazado de la urbanización en los viales y sus pendientes.

Igualmente se determinarán los enlaces con las infraestructuras urbanas (municipales o no: agua, luz, alcantarillado, teléfono,..) .

El replanteo de los pilares (a ejes o a caras) deberá quedar permanente fuera del área afectada por obra por medio de camillas de madera o sobre las paredes delimitadoras.

Se determinará la posición de la grúa, del vallado, de los auxiliares de agua y luz, y de las casetas de obra, previa aprobación del aparejador de la obra.

El proceso de replanteo se finalizará con la redacción del acta de replanteo y delineación de un plano de obra indicando cotas y rasantes definitivas, con referencia al estado actual del solar, y será firmado por el constructor y el aparejador. Copia de este documento se aportará a la promoción y al arquitecto director.

La firma del acta de replanteo se considera fecha de inicio de la obra a los efectos de considerar plazos contractuales salvo disposición en contrario de la promoción.

Posteriormente (o simultáneamente según las fases de excavación) se procederá al replanteo particular de la cimentación que incluirá el trazado de los desagües, arquetas, foso de ascensor, acometidas previstas (agua, luz, tlf., etc.) .

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2.1. CIMENTACIÓN

2.2.1.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Debido a la naturaleza del terreno (arcilloso blando) y la existencia del nivel freático a unos 2,80 metros aproximadamente, se plantea una cimentación formada por losa de cimentación de hormigón armado (CM 12) DE 80 cm de canto constante.

Las especificaciones de los materiales son:

Hormigón limpieza: H-10

Hormigón estructural: HA-30/ B / 20 / II a.

Acero para armaduras: barras corrugadas B-500S

Cemento CEM I: 52.5R

Tamaño máximo árido: 20 mm

Durante la ejecución de la losa de cimentación se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

Una vez ejecutada la capa de hormigón de limpieza (CM 8) de unos 10 cm de espesor y colocadas y fijadas las armaduras de espera de los soportes que acometerán a la losa y las propias de la losa se procederá al hormigonado.

Se prestará especial atención a las juntas de dilatación. Durante el hormigonado se intentará completar los paños establecidos por las juntas de dilatación. No se pisará sobre la losa hasta pasadas veinticuatro horas de hormigonado.

El vertido del hormigón se realizará desde una altura no superior a 100 cm. Se verterá y compactará por tongadas de no más de 100 cm de espesor ni mayor que la longitud de la barra o vibrador de compactación, de manera que no se produzca su disgregación y que las armaduras no experimenten movimientos, ni queden envueltas por coqueras y se garantice el recubrimiento especificado.

Se suspenderá el hormigonado siempre que la temperatura ambiente sea superior a 40°C o cuando se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender por debajo de 0°C, salvo autorización de la D.T.

El curado se hará manteniendo húmedas las superficies, mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad durante no menos de 7 días.

No se desencofrará hasta transcurrir un mínimo de 7 días. No se rellenarán coqueras sin autorización de la D.T.

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2.1.2. IMPERMEABILIZACIÓN

Según HS-1- 2.2.1: Grado de Impermeabilidad en Suelos:

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 se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

En nuestro caso, consideramos un suelo arcilloso blando, por lo que el grado de permeabilidad es menor que 0.0000001 cm/s ($K_s < 10^{-5}$) y nos encontramos con presencia de agua media, debido a que nos situamos por encima del nivel freático, por lo el Grado de Impermeabilidad mínimo exigido es 3.

Según HS-1- 2.2.2: Condiciones de las Soluciones Constructivas:

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Por lo que consideraremos las especificaciones: C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

HS-1.2: Diseño

HS-1.2.2: Diseño de suelos

HS-1.2.2.1: Grado de Impermeabilidad

HS-1.2.2.2: Condiciones de las Soluciones Constructivas

2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Grado de impermeabilidad	Muro flexorresistente o de gravedad								
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

En cuanto a la constitución del suelo: C_C1 y C2:

C1: Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad

C2: Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada

2.2.1.2.1. Impermeabilización: I_I2:

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 flexorresistente 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.

Se impermeabilizará por tanto, mediante una lámina bituminosa adherida (CM 7) sobre la capa de hormigón de limpieza (CM 8) todo el perímetro de la losa. Se colocará una capa separadora antipunzonante (CM10) encima de la lámina impermeabilizante.

Condiciones de las láminas impermeabilizantes:

1. Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
2. Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
3. Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto con materiales incompatibles químicamente.
4. Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
5. La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar ningún tipo de resaltes de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
6. 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.
7. En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

HS-1.2: Diseño

HS-1.2.2: Diseño de suelos

HS-1.2.2.2: Condiciones de las Soluciones Constructivas

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2.1.2.2. Drenaje y evacuación: D_ D1 y D2:

D1: 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 enchado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

D2 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.

Se colocará sobre el terreno natural (CM 9) una lámina filtrante geotextil (CM 5) y una lámina drenante de polietileno de alta densidad con nódulos (CM 6). Se situarán tubos de drenaje (CM 4) sobre grava (CM3) en todo el perímetro de la losa, así como distribuidos uniformemente debajo de la misma.

Condiciones de los sistemas de drenaje

1. El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.

2. Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.

3. Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren

4. El relleno del trasdosado con sustrato, se realizará por tongadas de máximo 40 cm, para poder apisonar de forma adecuada y así controlar la migración de las partículas más finas hacia la capa filtrante del drenaje.

2.2.1.2.3. Sellado de juntas: S_ S1, S2 y S3

S1: 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.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 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.

Se realizará el sellado de juntas según lo dispuesto anteriormente.

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

HS-1.2: Diseño

HS-1.2.2: Diseño de suelos

HS-1.2.2.2: Condiciones de las Soluciones Constructivas

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2.1.3. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

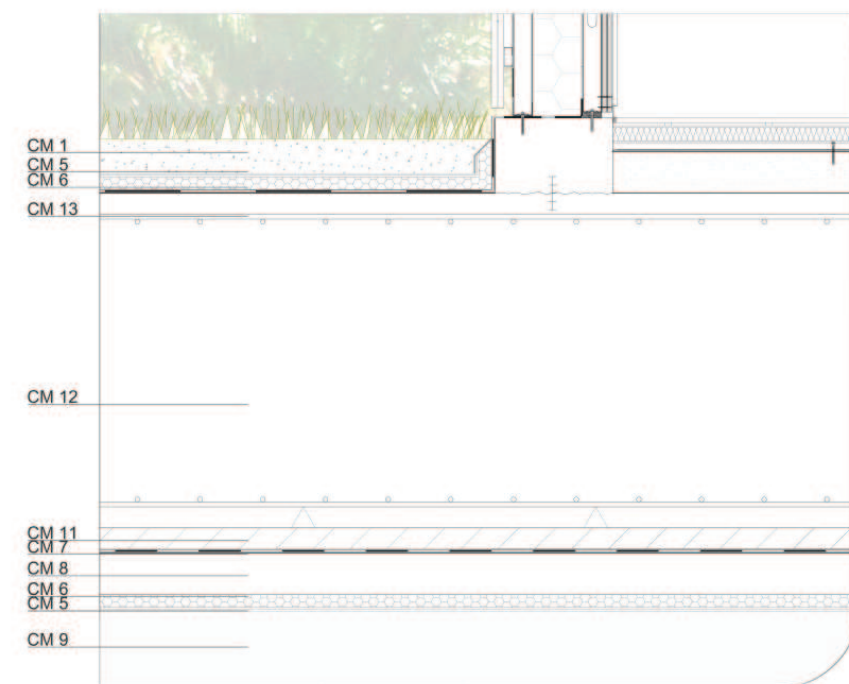
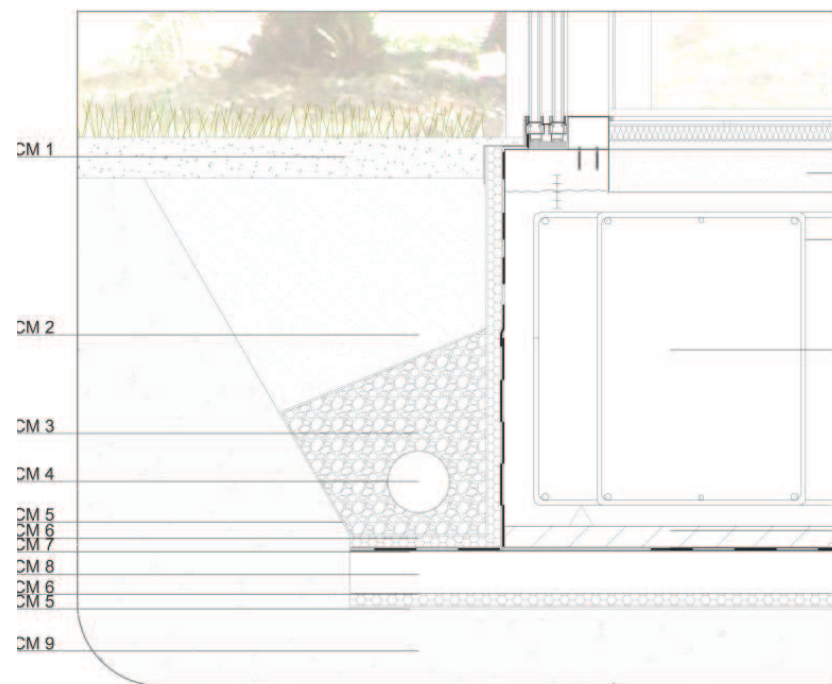
Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se describen a continuación y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

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



CIMENTACIÓN

- CM 1: Tierra Vegetal
- CM 2: Sub Base Granular Compactada: Relleno de Zahorras
- CM 3: Filtro de Gravas
- CM 4: Tubo de Drenaje
- CM 5: Lámina Filtrante: Geotextil
- CM 6: Lámina Drenante: Polietileno de Alta Densidad con Nódulos
- CM 7: Lámina Impermeable Bituminosa
- CM 8: Hormigón de Limpieza
- CM 9: Terreno Natural
- CM 10: Capa Separadora Antipunzonante
- CM 11: Mortero de Regularización
- CM 12: Losa de Cimentación de Hormigón Armado
- CM 13: Armadura: Barra de Acero Corrugado B-500S
- CM 14: Capa de Hormigón de Regularización
- CM 15: Pavimento Exterior de Piedra Natural Granítica de 8 cm de espesor Tipo: Programa Petra de Breinco, color gris ártico.

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2.2. FORJADOS Y PILARES

El conjunto residencial se construye casi en su totalidad con estructura de hormigón armado. Tanto los pilares de las distintas plantas como los forjados se realizan con este material.

Dadas las características del edificio, el tipo de forjado elegido es un forjado reticular (E 1) de sección constante: 40 cm, excepto en los bloques transversales, en los que aparecen unas vigas de canto de 80 cm. Está formado por hormigón armado en las dos direcciones y casetones de poliestireno de 35 cm de canto, con un intereje de 78 cm.

Las luces entre pilares en los cuatro bloques que forman la edificación son constantes, siendo de 7,8 m longitudinalmente y 6,1 transversalmente, definiendo así la dimensión de la vivienda para personas mayores. En cuanto a los bloques transversales, cuentan con una luz de 13,1 metros y esto se repite a partir de la planta primera. Los cuatro bloques tienen un voladizo en su fachada oeste de 1,6 metros que funciona como corredor de acceso tanto para las viviendas como para los equipamientos en plantas superiores.. El perímetro del edificio en planta baja, sin embargo, sigue la alineación de los pilares.

2.2.2.1. JUNTAS DE DILATACIÓN

Las acciones que intervienen en todo el edificio se especifican en el apartado 3: “memoria técnica de estructura”, en el que se incluyen los cálculos realizados para comprobar el dimensionamiento de la misma. Se ha tenido en cuenta tanto las acciones permanentes (peso propio y resto de cargas permanentes), como las acciones variables (nieve, viento y sobrecarga de uso característica de cada zona del edificio). Las acciones térmicas, sin embargo, no se han considerado al disponer de juntas de dilatación en dos de los bloques del conjunto, que absorberán las tensiones producidas por los cambios de humedad y temperatura del ambiente.

Según DB-SE-AE-3.4.1. Acciones Térmicas:

1 Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

2 Las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales, que, en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

3 La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud. Para otro tipo de edificios, los DB incluyen la distancia máxima entre juntas de dilatación en función de las características del material utilizado.

DOCUMENTO BÁSICO SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL
SE-AE: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
SE-AE-3: Acciones Variables
SE-AE-3.4: Acciones Térmicas
SE-AE-3.4.1: Generalidades

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

El bloque segundo y el bloque cuarto tienen una longitud total de 70,5 metros y 78,3 metros respectivamente, por lo que se disponen dos juntas de dilatación, una en cada bloque, que dividen a los mismos en longitudes menores de 40 metros. De esta forma, no se considerarán las acciones térmicas en el cálculo estructural.

La necesidad de disponer juntas de dilatación que resistan los esfuerzos cortantes en el plano de las mismas, y debido a las características y geometría del proyecto, se opta por disponer unos pasadores deslizantes de acero inoxidable tipo "Goujons Cret" (JE 1) como solución estructural a la junta de dilatación. Los Goujons de transmisión de cargas transversales CRET permiten la ejecución de juntas simples, tanto desde el punto de vista constructivo, como de la técnica de ejecución.

Este sistema ofrece las características constructivas y estáticas siguientes:

- permiten la transmisión de esfuerzos cortantes en las juntas de dilatación.
- permiten la compatibilidad de las deformaciones entre elementos estructurales contiguos.
- simplifican el trabajo de proyecto y de ejecución de juntas de dilatación.
- permiten ganar superficie útil, pues no son necesarios pilares y muros dobles
- permiten un desplazamiento paralelo al eje de las barras. Normalmente se utilizan los Goujons CRET que pueden transmitir cargas transversales en no importa qué dirección. Si se tiene que tener en consideración el desplazamiento lateral, los tipos de pasadores especiales permiten un desplazamiento perpendicular a los Goujons, es decir, que el esfuerzo cortante no se transmite nada más que en una sola dirección.

El proceso de instalación se describe a continuación:

- Replanteo y fijación de la parte hembra al parapastos con un mínimo de 2 clavos en diagonal
- Colocación de las armaduras prescritas en los planos de ejecución, respetando distancias y recubrimientos.
- Vertido y vibrado del hormigón evitando desplomes del parapastos.
- Desenfrado, colocación del material de junta e introducción de la parte macho en la hembra.
- Colocación de las armaduras según punto 2, y hormigonado.

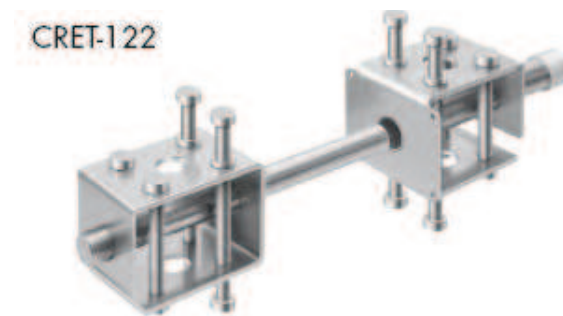


Imagen 1

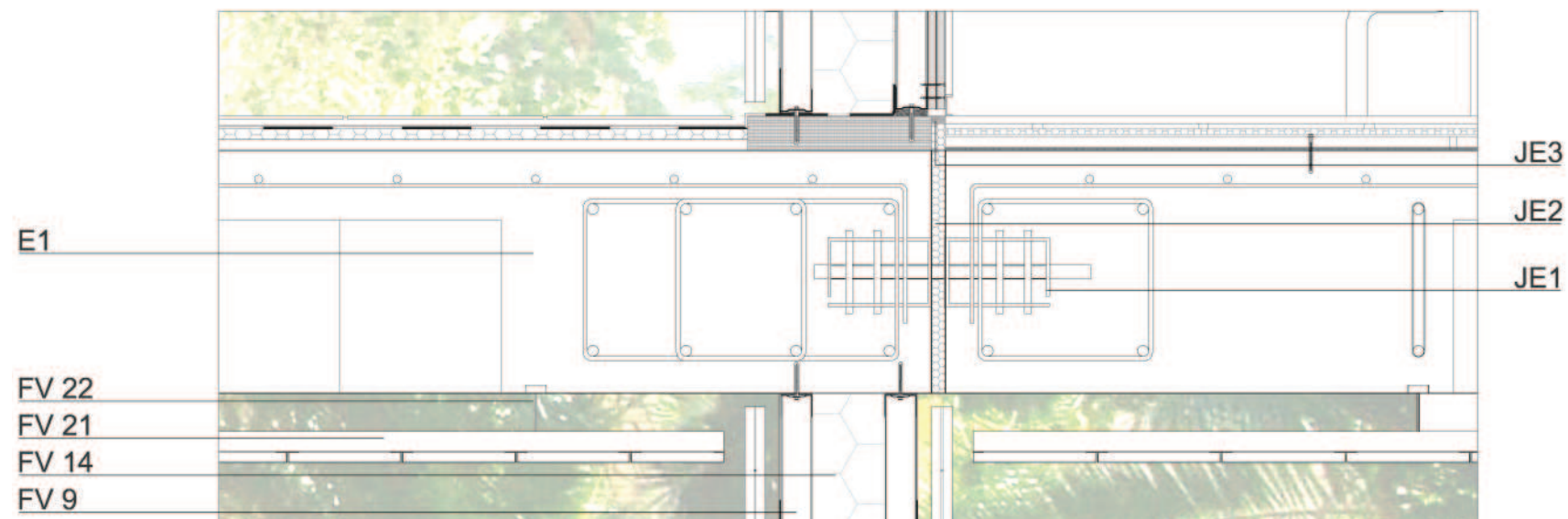
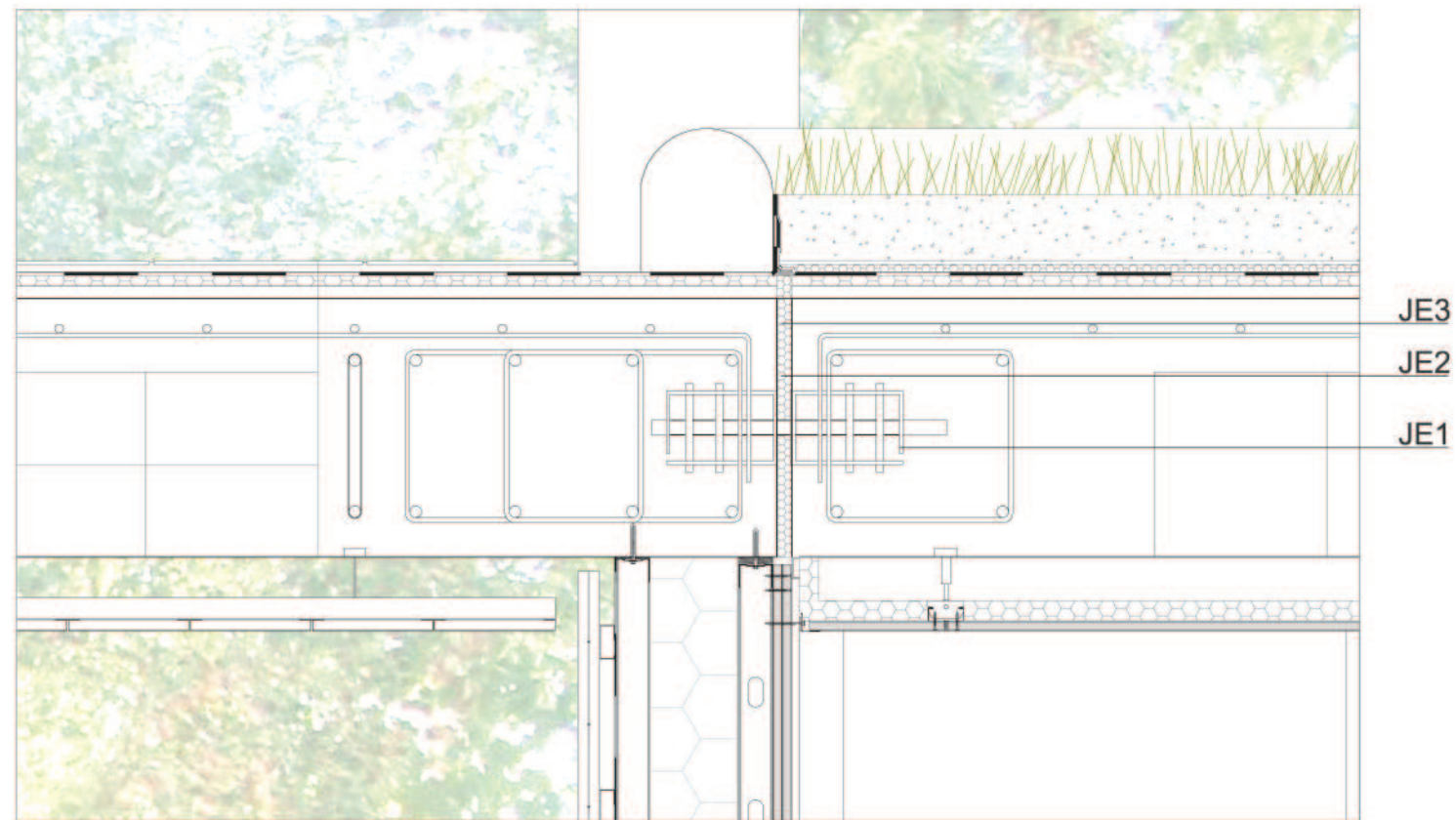
La junta se rellenará con material compresible (JE 2) y se realizará el sellado de la misma con un material elástico (JE 3).

La impermeabilización y todos los elementos de la cubierta deben respetar las juntas de dilatación del edificio, por lo que el tanto el material de relleno como el material de sellado deberán ser compatibles químicamente con la impermeabilización.

SISTEMA GOUJON-CRET

Imagen 1: Pasador deslizante Goujon-cret en junta de dilatación en estructuras de hormigón armado.

www.edingaps.com



ESTRUCTURA

E 1: Forjado Reticular de 400 mm de canto

JUNTA ESTRUCTURAL

JE 1: Pasador Deslizante de Acero Inoxidable. Solución estructural para juntas de dilatación (transmisión de cargas elevadas)_Tipo: Goujón-Cret_

JE 2: Relleno Compresible (material de separación de la junta de dilatación)

JE 3: Material Elástico de Sellado (con capacidad de adherencia a las superficie de la iunta).

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2.3. PASARELA METÁLICA

En determinadas zonas del conjunto residencial, estudiadas y justificadas, se incluye una pasarela metálica que comunica los bloques longitudinales transversalmente, así como uno de los bloques longitudinalmente. Se concibe todo el conjunto como uno, en el que los recorridos se prolonguen de unos bloques a otros, fomentando la hibridación de todo el sistema, unificando la relación de viviendas con equipamientos, equipamientos con equipamientos, talleres, salas polivalentes, y terrazas, y en consecuencia, fomentando la relación social de todos los usuarios, tanto de los propios residentes, como los que habitan en todo el barrio.

Se pretende un acceso directo a todos los equipamientos, tanto desde la calle como desde el jardín del propio conjunto residencial, por lo que se consideran oportunas diversas pasarelas exteriores de conexión, continuación del corredor de acceso a viviendas, llegando a considerarse este último también una pasarela de conexión.

Incluyen escaleras que comunican el jardín de planta baja con el edificio en planta primera y se decide realizarlas metálicas por las características estáticas de este material, debido a que deben salvar grandes luces, así como por sus características estéticas, que favorece la percepción de ligereza de esta parte del proyecto.

Estas pasarelas se consideran elementos aislados del sistema estructural del edificio, tienen usos distintos del resto, materialidad diversa, y por lo tanto, funcionan de forma diferente.

Se componen de dos vigas IPE 220 ancladas mediante dos placas metálicas al forjado reticular, quedando articuladas en este punto. Las placas metálicas quedan soldadas a cada una de las vigas en sus extremos. Para obtener mayor resistencia a flexión, se reduce la luz mediante la introducción de un apoyo central atirantado mediante cables de acero de 16 mm de diámetro.

En total se ejecutan cuatro pasarelas metálicas:

La primera (P1) a la que se accede desde el jardín en su parte posterior a través de una escalera metálica, comunica el restaurante situado en el primer bloque, con el corredor del resto del conjunto en planta primera.

La segunda (P2) también accesible desde el jardín, comunica éste con la planta primera, así como los corredores de esta altura, pasando por delante de una de las salas polivalentes dedicada a un taller de pintura.

La tercera pasarela (P3) incluye una escalera de comunicación desde el jardín en la zona dedicada a centro médico con el gimnasio en planta primera, y éste al mismo tiempo con la biblioteca en la planta citada. Estos dos equipamientos son los considerados más importantes en cuanto a superficie y flujo de usuarios.

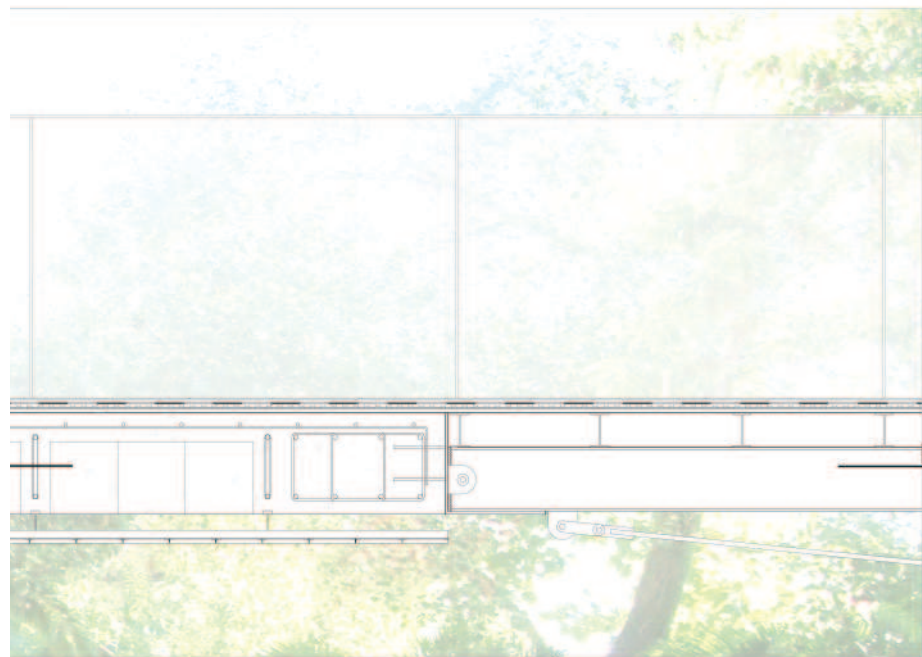
La cuarta pasarela (P4) actúa como corredor de conexión entre dos bloques, separados como decisión de proyecto debido al gran número de árboles de esta zona.



PASARELA METÁLICA: SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1/50



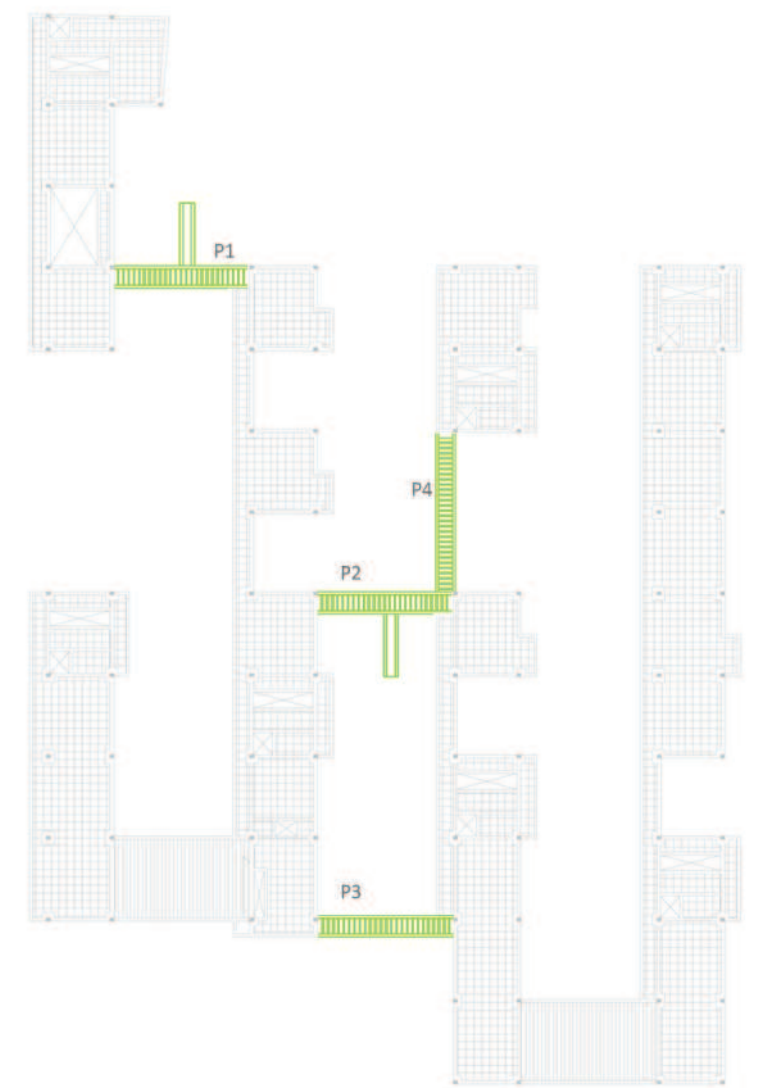
PASARELA METÁLICA: SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA 1/50



DETALLE DE ANCLAJE DE PASARELA METÁLICA A FORJADO RETICULAR
E: 1/10



DETALLE SECCIÓN LONGITUDINAL BB'
E: 1/10



ESQUEMA ESTRUCTURAL PLANTA 1

2.3 CERRAMIENTO

Se pretende realizar un conjunto residencial muy abierto, en el que la relación interior-exterior esté presente en todo momento, por lo que se decide utilizar el vidrio como cerramiento de la mayoría de las zonas tanto de equipamientos como de una de las fachadas de la vivienda (la orientada a este)

2.3.1.. CERRAMIENTO EXTERIOR EN BIBLIOTECA, SALÓN DE ACTOS Y GIMNASIO

2.3.1.1. FACHADA TRANSPARENTE

Todos los equipamientos cuentan como mínimo con dos fachadas acristaladas orientadas a este y oeste, y la mayoría de ellas también aparecen abiertas unas a sur y otras a norte, con un mínimo de superficie opaca destinada a zonas de servicio (almacenaje, aseos, instalaciones, etc)

Los equipamientos de mayor dimensión, como son la biblioteca, el salón de actos y el gimnasio, se distribuyen en más de una planta, contando el primero con dos dobles alturas (cuatro plantas) y los dos siguientes con una doble altura cada uno (dos plantas).

Tanto la orientación este, como la oeste, se resuelve mediante una fachada acristalada formada por carpintería corredera de aluminio tipo Vitrocsa (FB 9) con una modulación en toda ella de 75 cm entre perfiles. Estos ventanales están fabricados de aluminio con perfil de poliamida reforzado en su interior. El vidrio elegido es de tipo climalit compuesto por una luna exterior reflectante de control solar 6mm de espesor y cámara de aire de 12mm y una luna interior de 6mm de baja emisividad. El primer vidrio amortigua las diferencias bruscas de temperatura, se obtiene óptima transmisión de luz diurna sin deslumbramiento y máxima protección contra radiación ultravioleta (hasta 94%). El segundo es capaz de retener energía térmica para ser reenviada al exterior. Un baja emisividad reduce de manera apreciable la pérdida de calor y aumenta considerablemente la temperatura de la cara interior y el grado de confort.

En la fachada oeste se interponen exteriormente unas lamas orientables revestidas de madera natural(FV 23) soportadas por un perfil de acero (FV 24), siguiendo la misma estética que el resto de la fachada oeste formada por viviendas.

La protección solar en la fachada este se consigue con unos estores enrollables de tejido micro perforado (FB 10), colocados en el interior del equipamiento, que quedan guardados en un cofre protector (FB 11) , ocultado por el falso techo. Se trata de un sistema funcional y sencillo, cuyo accionamiento permite regular la cantidad de luz y la creación del tipo de ambiente que se desee. Se compone de un tubo horizontal donde se enrolla el tejido, unos soportes laterales de fijación y una barra inferior de contrapeso para el tensado de la tela. Su accionamiento es manual.



Imagen 2

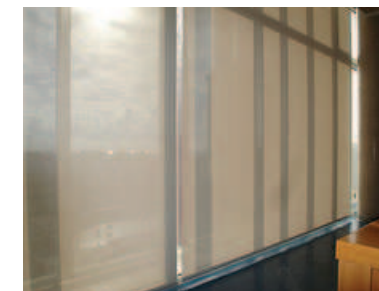


Imagen 3

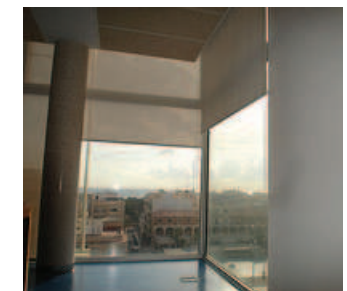


Imagen 4

CARPINTERÍA ALUMINIO VITROCSA

Carpintería de aluminio con perfil de poliamida reforzado en su interior.

www.vitrocsa.es

VIDRIO CLIMALIT

Vidrio reflectante con cámara de aire: 6-12-6 mm

www.climalit.es

ESTOR MICROPERFORADO

Imagen 1,2 y 3: Estor enrollable de recogida vertical

www.estoreskamp.es

2.3 CERRAMIENTO

La fachada sur de los equipamientos, considerada la más importante desde el punto de vista estético, tiene que hacer frente a la avenida de los Naranjos, de gran dimensión, en la que la mayoría de los edificios tienen una altura media de unas siete u ocho plantas. Se evita por lo tanto, tratar estas fachadas como testeros de los bloques longitudinales. En contra, se consideran una continuación del resto de cerramientos, principalmente de la fachada este.

Se decide hacer evidente la existencia de estos tres equipamientos en su frente sur, y se propone una fachada continua de vidrio con filtro solar (5 + 5) formado por un vidrio laminado con interposición de una película de PVB y un film de poliéster serigrafiado (FB 6)_ Tipo: "Cridecor Chromascreen" de Cricursa. Ello permite ofrecer una imagen por un lado que resulta invisible por su parte trasera. Se trata de una densa matriz de micro puntos opacos (blanco sobre negro con registro perfecto), de casi un 50% de cubrimiento de superficie serigrafiada sobre un PET encapsulado entre dos laminas de butiral y dos vidrios en un proceso de autoclave mediante temperatura y presión.

Todo ello permite reducir el deslumbramiento en el interior del edificio, proteger al mismo frente a los rayos ultravioletas y atenuar la entrada de calor. Cuentan además con una buena atenuación acústica (36 dB).

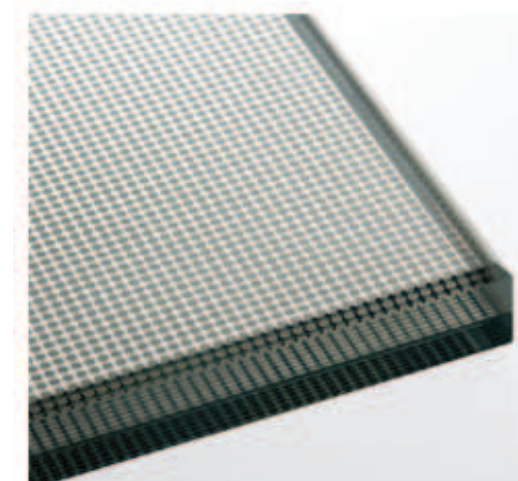
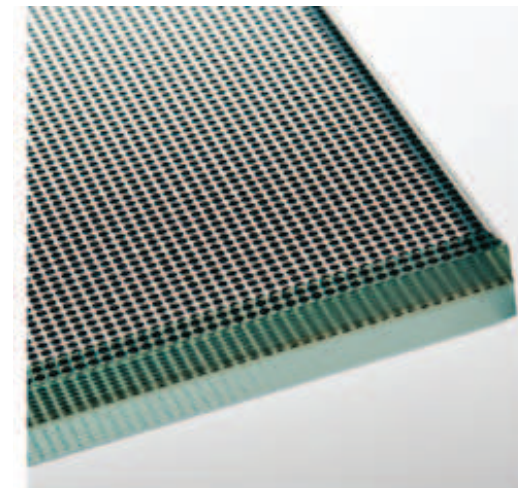
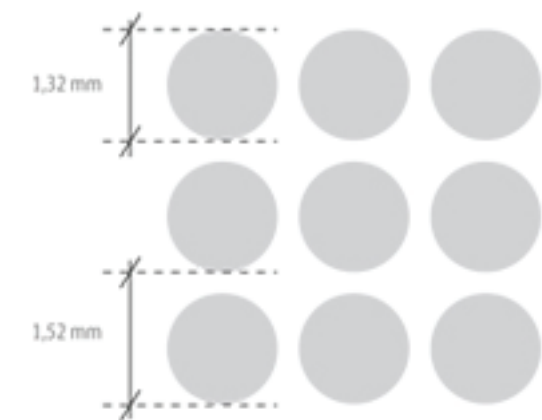


Imagen 5



Geometría de los puntos

Imagen 6

VIDRIO SERIGRAFIADO CRICURSA: Cridecor Chromascreen
Imagen 5 y 6: Vidrio serigrafiado sobre film de poliéster con interposición de película de PVB
www.cricursa.com

2.3 CERRAMIENTO

Las características técnicas son:

Transmisión luminosa: 34 %

UV: <0.5 (longitud de onda 300 a 380nm)

Factor de sombra: 0.43

Factor solar: 0,38 (mejorable añadiendo vidrio de control solar)

Este sistema se incluye en la parte superior de la fachada que cierra la doble altura, a partir de 2,20 metros (coincidiendo con la altura de la carpintería de las fachadas contiguas). Se ancla al forjado (sujeción al sistema portante) mediante una placa de acero (FB 3) y se utiliza una estructura auxiliar de aluminio lacado (FB 1) como soporte y fijación de la misma, tanto vertical como horizontalmente. Esta estructura en pasarela, genera un vuelo, que disminuye la entrada de rayos solares en verano y mejora así las condiciones térmicas y el deslumbramiento en el interior de los equipamientos.

Además, será accesible para el posterior mantenimiento de la fachada continua y la limpieza del interior del vidrio de la misma. Se ha estudiado la carta solar en la ciudad de Valencia para comprobar el soleamiento en esta fachada.

Se remata en sus extremos con un perfil de aluminio (FB 2) y queda abierta en su parte inferior para la entrada de aire de ventilación (FB 8) creando así una fachada ventilada.

En la parte inferior, la fachada sigue el ritmo establecido para el resto del cerramiento, y se realiza mediante una carpintería corredera de aluminio _Tipo Vitrocsa. Al igual que en la orientación sur, esta fachada se protege interiormente de los rayos solares mediante estores de tejido micro perforado que se ocultan en un cofre protector, y supone un añadido al sistema de protección solar redactado previamente.

VIDRIO SERIGRAFIADO CRICURSA: Cridecor Chromascreen
Imagen 7: Vidrio serigrafiado sobre film de poliéster con interposición de película de PVB
www.cricursa.com

2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

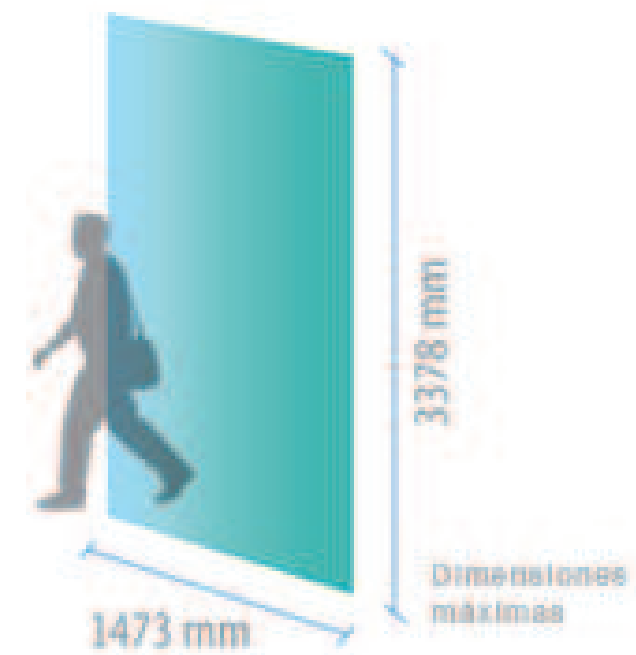
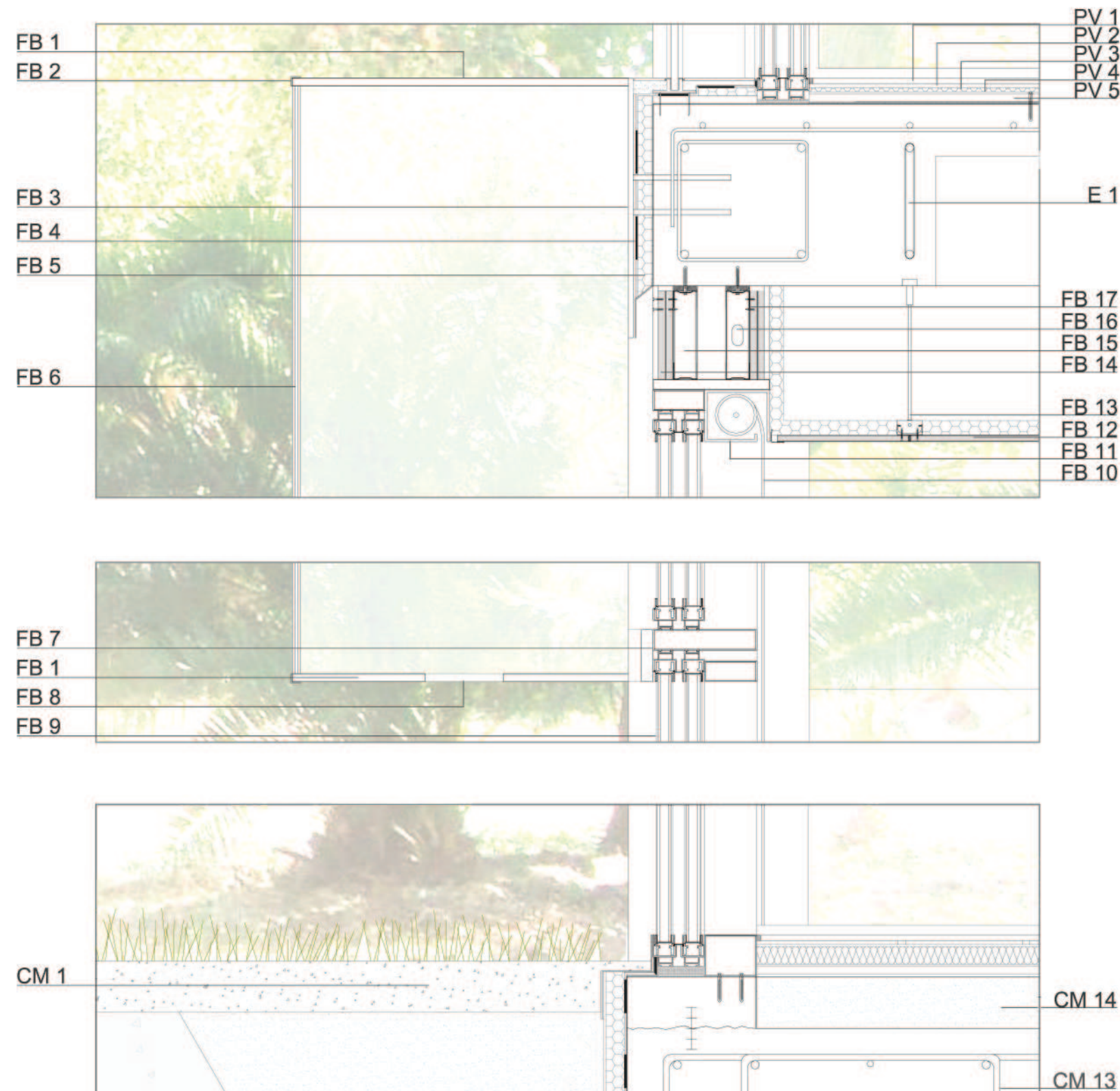


Imagen 7



FACHADA BIBLIOTECA

FB 1: Estructura de Aluminio Lacado (soporte de la fachada). Montantes Verticales de 650x15 mm y Horizontales (superior e inferior de cierre).

FB 2: Perfil Remate de Aluminio

FB 3: Placa de Acero: Sujeción de la Fachada al Sistema Portante

FB 4: Lámina Impermeable Bituminosa
FB 5: Capa de Aislamiento Térmico: 35 mm

FB 6: Fachada de Vidrio Continuo con Filtro Solar (5+5) formado por Vidrio Laminado con interposición de una Película de PVB y un Film de Poliéster Serigrafiado _Tipo: Cridecor Chromascreen_

FB 7: Montante de Aluminio Lacado (fijación fachada)

FB 8: Entrada de Aire de Ventilación

FB 9: Carpintería Corredera de Aluminio _Tipo: Vitrocsa_

FB 10: Estor Enrollable de Tejido Microperforado (accionamiento manual)

FB 11: Cofre Protector de Estor Enrollable

FB 12: Falso Techo de Placas de Cartón Yeso _Tipo: Pladur_

FB 13: Perfil de Suspensión del Falso Techo

FB 14: Panel Ligero de Mortero de 30 mm

FB 15: Estructura de Acero Galvanizado conformado en frío (soporte del panel ligero)

FB 16: Montante de Acero Galvanizado

FB 17: Doble Placa de Cartón-Yeso de



FACHADA SUR BIBLIOTECA
E: 1/50

2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.3 CERRAMIENTO

2.3.1.2. FACHADA OPACA

2.3.1.2.1. EL MATERIAL

Aparecen en todos los equipamientos una zona destinada al almacenamiento del material, junto con los aseos, y en el caso de la biblioteca, un ascensor que comunica las tres plantas que la componen. Esta parte del equipamiento, considerada de servicio, se resuelve mediante muros de unos 30 cm de espesor formados por perfilera metálica y paneles ligeros entre los que quedan ocultos los pilares. El material utilizado como revestimiento en esta zona (paneles composite revestidos de madera natural) es el mismo que el utilizado para la fachada oeste de todas las viviendas, con el fin de unificar el conjunto. Se elige este material para formar parte del proyecto debido a sus características estéticas, pues se pretende un proyecto relacionado en su totalidad con el jardín y la vegetación, y se considera la madera como el material que mejor expresa esta intención.

Se concibe la variabilidad de este material con el paso del tiempo como algo positivo, pues potencia todavía más la idea de naturalidad que se busca con todo el conjunto.

Se resuelve exteriormente mediante paneles composite revestidos en madera natural

PANELES COMPOSITE DE PRODEMA

Imagen 8: Paneles composite revestidos en madera natural
www.prodema.com

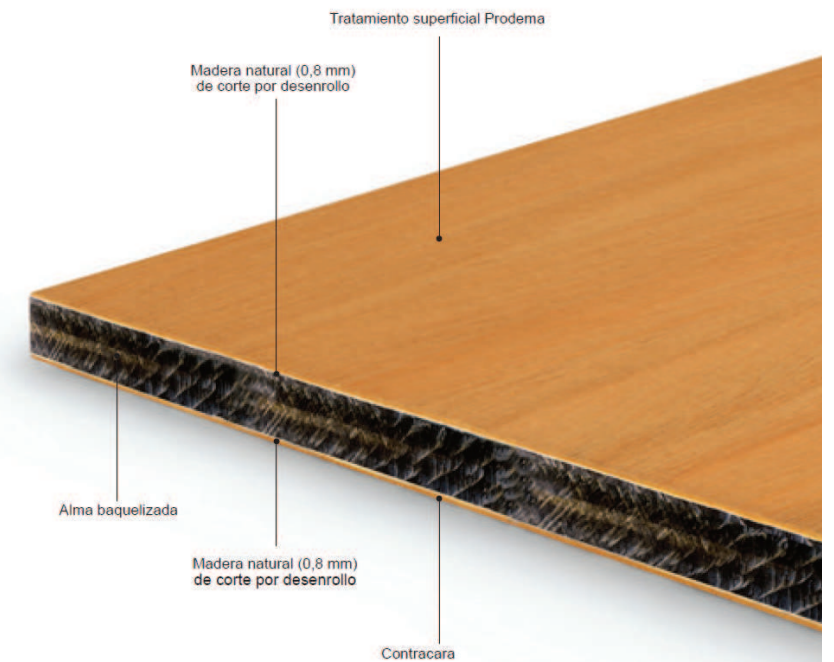


Imagen 8

2.3 CERRAMIENTO

2.3.1.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PANELES

Las características de estos paneles son las siguientes:

- **Características Estéticas:**
Calidades estéticas atractivas por ser un producto natural
Buena solidez del color
- **Resistencia y Durabilidad:**
Elevada resistencia mecánica
Resistencia a la flexión >80 MPa y módulo elástico > 9000 MPa.
Gran resistencia a la intemperie: En las pruebas de envejecimiento artificial, se obtiene una estabilidad de color ≥ 3 tras 6000 horas de exposición a la radiación xenón frente a las 3000 horas que exige la normativa EN 438-2:2005 Apto. 29.
Gran durabilidad frente a agentes xilófagos (termitas): con el resultado de Grado 0 (ninguna señal de ataque) según el ensayo EN 350-1: 1994.
Gran resistencia a las variaciones bruscas de temperatura y humedad (-20°C a 80°C) sin pérdida de propiedades mecánicas ni cambio de aspecto según EN 438-2: 1995 Apto. 19.
Excelente estabilidad dimensional.
Resistencia Antigraffiti: La lámina química antiadherente exterior que impregna los paneles impide que las pinturas en aerosol se fijen permanentemente.
- Elevada resistencia al impacto frente a cuerpos duros de pequeño o gran diámetro.
- **Limpieza:**
Fácil mantenimiento y limpieza.
Los tableros no atraen el polvo

En cuanto a las dimensiones, varían desde los 3 mm hasta los 22 mm, eligiéndose el espesor de 20 mm, con unas dimensiones de 2440 mm x 1220 mm. Existen además multitud de colores, seleccionando el color marrón tostado para todo el conjunto residencial.



Imagen 9

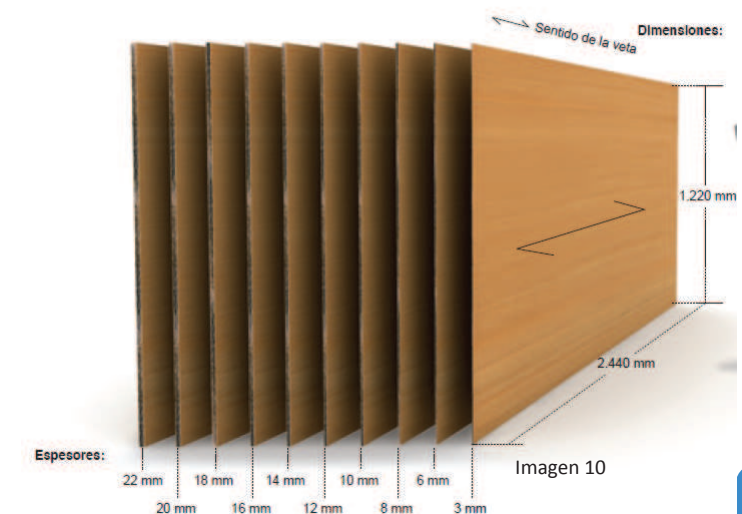


Imagen 10

PANELES COMPOSITE DE PRODEMA

Imagen 9 y 10: Paneles composite revestidos en madera natural

www.prodema.com

2.3 CERRAMIENTO

2.3.1.2.3. FACHADA VENTILADA

El sistema de montaje requiere de una fachada ventilada, en la que las diferencias de temperatura y humedad entre ambas caras del panel sean mínimas

La fachada ventilada tiene varias ventajas respecto a una fachada convencional:

Proporciona una estanqueidad a la lluvia y evita que el agua penetre en la cámara de aire.

Proporciona buena difusión del vapor de agua del interior del edificio hacia el exterior.

La fachada ventilada genera una constante ventilación de aire y evita que haya estancamiento de humedad y que se humedezca el aislamiento.

Reduce movimientos estructurales del edificio porque, al estar ventilada, se reducen las variaciones de temperatura.

Reduce al mínimo los puentes térmicos.

Se consigue un ahorro energético del 5 al 10%, por absorber menos calor en verano y dispersar menos calor en invierno.

Fácil montaje, desmontaje

Mejora el aislamiento acústico.



Imagen 11

Para proporcionar un buen funcionamiento de la fachada ventilada, las dos caras del tablero deben estar expuestas al aire. Para esto hay que tener en cuenta estos puntos esenciales:

La cámara de aire entre los paneles y el aislamiento o cerramiento debe ser como mínimo de 20 mm, si bien deberá respetar lo establecido en el CTE.

PANELES COMPOSITE DE PRODEMA

Imagen 11: Paneles composite revestidos en madera natural
www.prodema.com

2.3 CERRAMIENTO

Dejar una abertura de mín. 20 mm en la parte inferior y superior de la fachada, así como en las puertas y ventanas, para que pueda circular el aire verticalmente.

Es recomendable utilizar únicamente rastreles verticales que no interfieran en la circulación del aire. En el caso de utilizar listones horizontales deben preverse perforaciones en dichos listones de forma que permitan una ventilación de 20 cm²/m en revestimientos de fachada de una altura de hasta 1 metro y de 50 cm²/m en revestimientos de fachada de una altura superior a 1 metro.

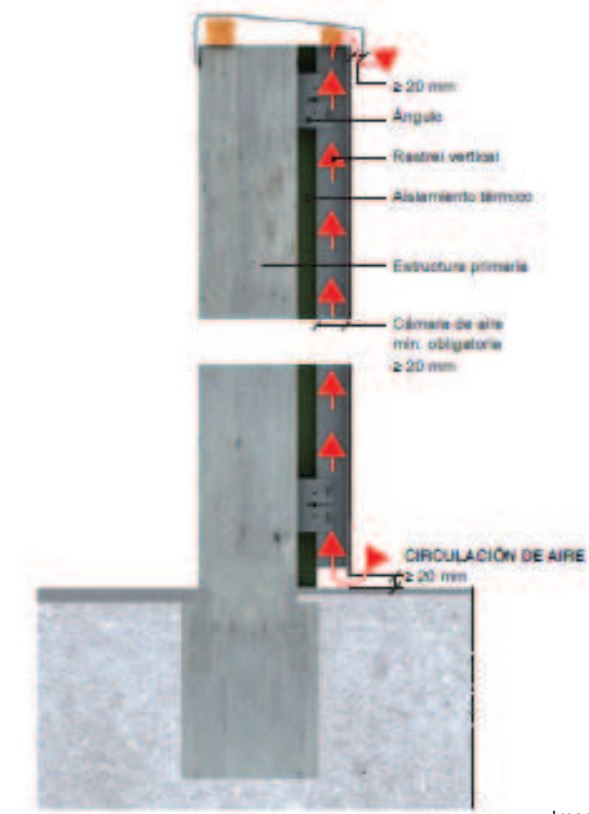


Imagen 12

2.3.1.2.4. JUNTA S DE DILATACIÓN

Hay que tener en cuenta una junta de dilatación entre los paneles de entre 6 y 8 mm que permita la libertad necesaria de movimientos por dilatación y contracción causada por los desplazamientos del material como consecuencia de los cambios de temperatura y humedad.

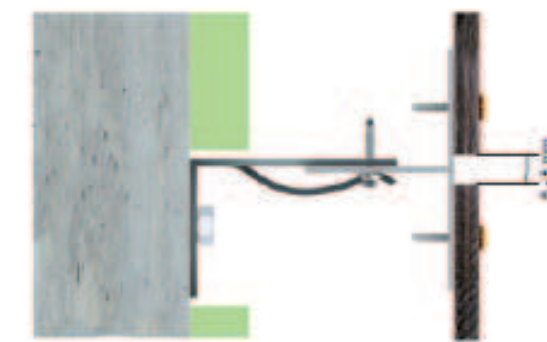


Imagen 13

PANELES COMPOSITE DE PRODEMA

Imagen 12 y 13: Paneles composite revestidos en madera natural

www.prodema.com

2.3 CERRAMIENTO

El panel, al estar revestido en madera natural, experimenta pequeñas variaciones dimensionales como consecuencia de cambios de temperatura y humedad ambientales. La variación dimensional máxima en dirección longitudinal es de 0,30%, y en dirección transversal al tablero es del 0,60%. Estas pequeñas variaciones dimensionales no afectan ni a la estética ni a la funcionalidad de los tableros. Por este motivo, es muy importante tener en cuenta las juntas de dilatación.

2.3.1.2.5. SUBESTRUCTURA

Los paneles composite quedan fijados a una estructura auxiliar metálica formada por montantes y travesaños de aluminio (FV 12 Y FV 9). La fijación queda oculta. Los travesaños horizontales se atornillan a los perfiles verticales, que quedan fijados a su vez en la parte superior e inferior del forjado, y quedan distribuidos cada 600 mm. Se interpone una lámina impermeable y transpirable (FV 11) que dota de estanqueidad a la fachada.

Es recomendable que cada panel esté apoyado en toda la superficie de los rastreles o montantes verticales. Los paneles deben apoyarse en mínimo tres puntos, tanto en sentido vertical como horizontal.

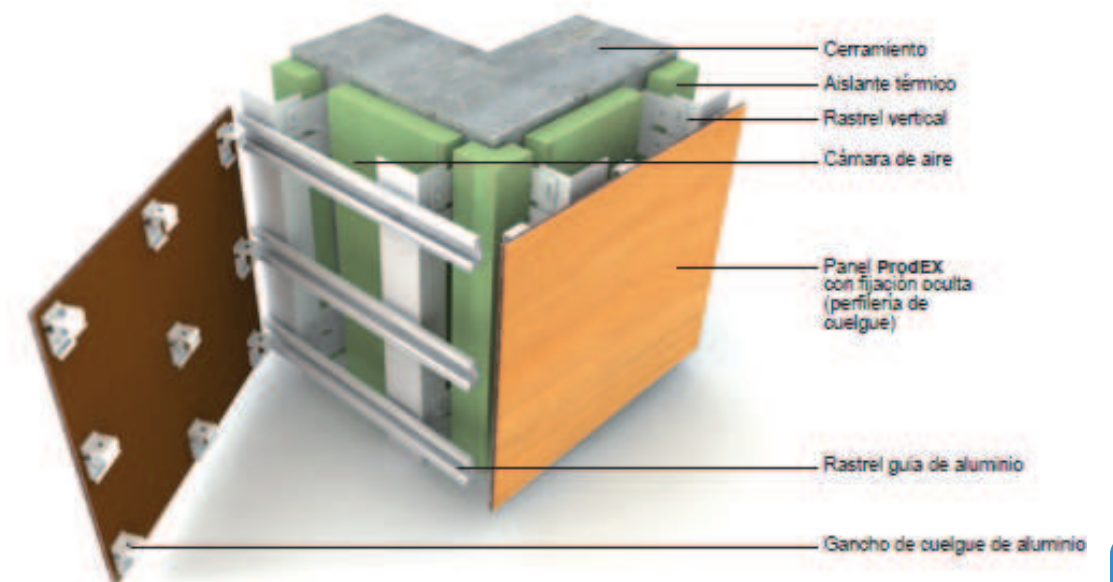
Los rastreles se tienen que fijar al cerramiento mediante elementos de fijación adecuados al material del mismo y al del rastrel.

Los ángulos se fijan con tornillos y su taco correspondiente (de acero o nylon) al cerramiento pesado, en nuestro caso, a la estructura portante.

El rastrel se fija a los ángulos mediante tornillos autotaladrantes de acero inoxidable.

La fijación oculta con perfilaría de cuelgue permite la instalación de los paneles con los tornillos no vistos desde la parte exterior.

Este sistema consiste en perfiles de aluminio (perfil guía) y ganchos de cuelgue.



PANELES COMPOSITE DE PRODEMA

Imagen 14: Paneles composite revestidos en madera natural
www.prodema.com

2.3 CERRAMIENTO

Los perfiles guía son montantes horizontales que van superpuestos a la subestructura de aluminio primaria. Para la fijación del perfil guía a la subestructura se utilizan tornillos autoroscantes. Los ganchos de cuelgue son piezas de aluminio que se fijan a los tableros en su contracara, mediante Tornillos Panel TB-A2 TX 30. Como el material es muy duro, hay que hacer una perforación previa ciega al tablero para poder atornillar este tornillo. El agujero debe tener un diámetro de 5-5,1 mm y debe ser 1,5 mm más hondo que el tornillo una vez ajustado. Las distancias entre estos tornillos tienen que ser medidas con precisión y tienen que estar a una altura determinada del borde del tablero.

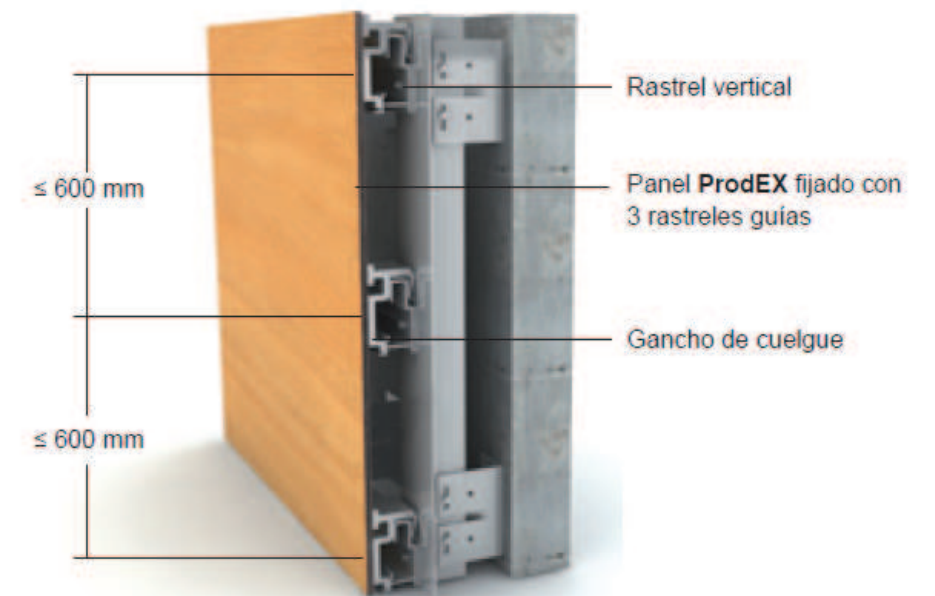


Imagen 15

Montaje de las guías horizontales:

Los rastres guía de aluminio se colocan horizontalmente sobre la subestructura de aluminio a una distancia de eje ≤ 600 mm, siempre que el número de rastres guía de aluminio por panel sea como mínimo tres.

En cuanto a las esquinas, los paneles se disponen superpuestos.

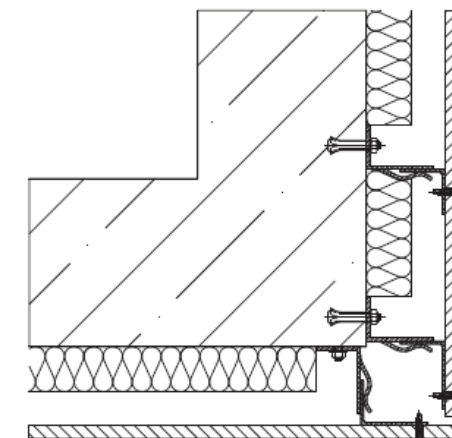


Imagen 16

PANELES COMPOSITE DE PRODEMA

Imagen 15 y 16: Paneles composite revestidos en madera natural

www.prodema.com

2.3 CERRAMIENTO

2.3.1.2.6. TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DEL PRODUCTO

Para el transporte de los tableros deben utilizarse palets estables, lisos y que tengan como mínimo las dimensiones del tablero.

Para evitar posibles desperfectos de la capa decorativa por roce, es necesario asegurarse de que los tableros no rocen uno contra otro.

Durante el almacenamiento, los tableros deben protegerse de la humedad, el calor, la suciedad, de posibles daños y siempre se debe evitar la deformación de los tableros, porque ésta es irreversible.

Los paneles deben almacenarse en un recinto cerrado y ventilado, a una temperatura ambiente aproximada de entre 10 – 25º C y humedad del aire aproximada de entre el 30 - 70%. Después de la colocación y almacenamiento, deben cortarse y retirarse los flejes (metálicos) del embalaje de transporte. En el almacenamiento horizontal, los tableros deben ser apoyados de forma plana por toda su superficie.

No se permite almacenar los paneles verticalmente, éstos se apoyarán verticalmente sólo de manera temporal y por un corto espacio de tiempo siempre inferior a 8 horas.

El suelo que sirve de apoyo al palet, debe estar libre de materiales que puedan ocasionar desperfectos

2.3.1.2.7. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA

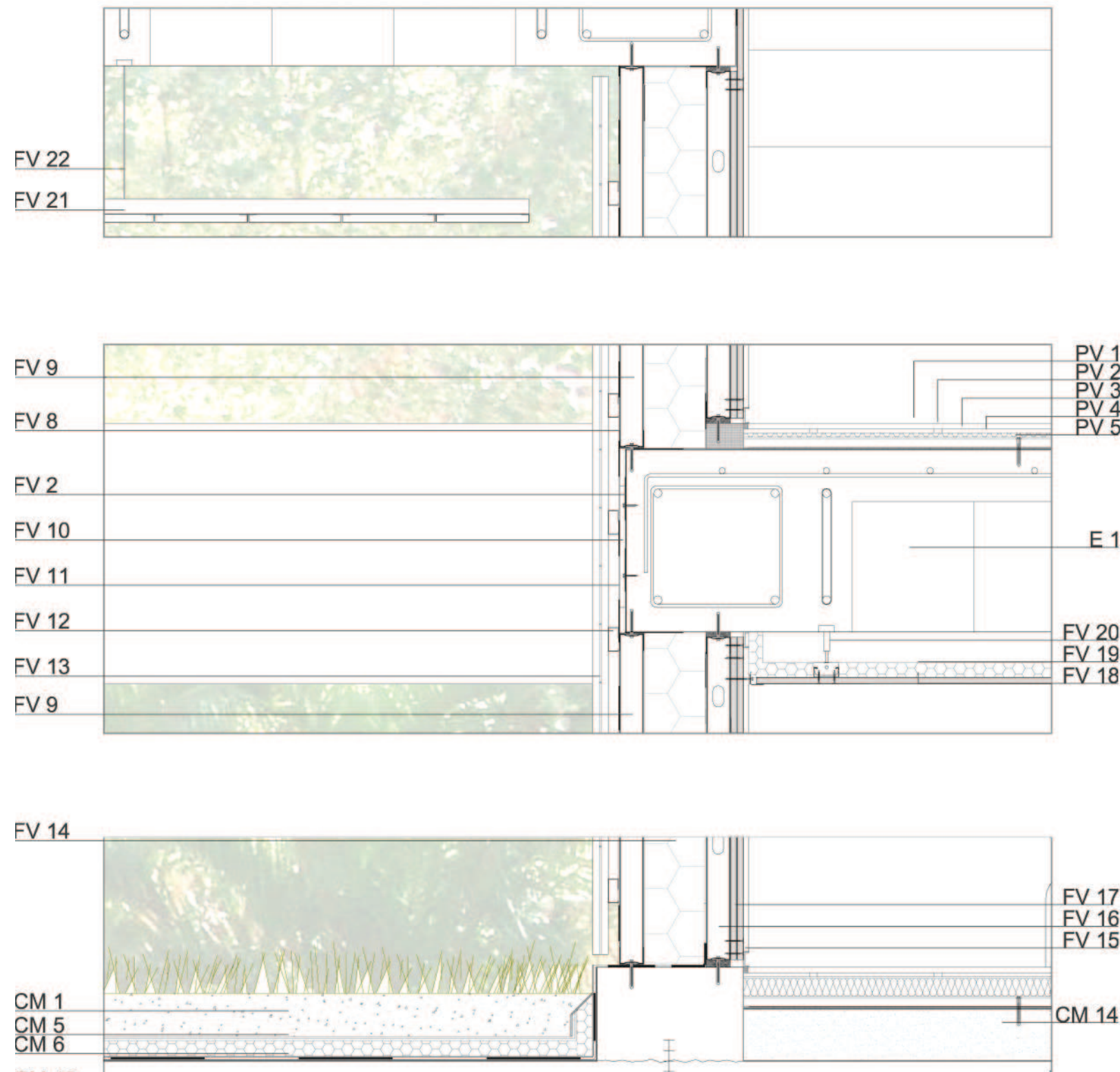
La superficie de los paneles es repelente de la suciedad, a pesar de lo cual con el paso del tiempo puede ser necesaria una limpieza superficial para que los tableros recuperen su aspecto y estética iniciales. La limpieza de los tableros es el único mantenimiento necesario. El recubrimiento que lleva la superficie hace que no se necesite ningún otro tratamiento preventivo para la madera.

2.3.1.2.8. LA HOJA INTERIOR DEL CERRAMIENTO EXTERIOR

En su capa interna, el cerramiento se resuelve mediante perfilera metálica y paneles de cartón yeso _Tipo: Pladur_ anclados a la misma. Entre esta perfilera y la utilizada para la sujeción de los paneles de madera, queda una cámara en la que se coloca lana de roca para garantizar un correcto aislamiento.

PANELES COMPOSITE DE PRODEMA
Paneles composite revestidos en madera natural
www.prodema.com

TABIQUE DE CARTÓN-YESO, PLADUR
Doble placa de cartón yeso de 13 mm cada una
www.pladur.com



FACHADA VENTILADA

- FV 1: Pieza Cerámica: frente de forjado
- FV 2: Lámina Impermeable Bituminosa
- FV 3: Capa de Aislamiento Térmico: 35 mm
- FV 4: Cofre Protector de Estor Enrollable
- FV 5: Estor Enrollable de Tejido Microperforado Termoaislante (accionamiento manual)
- FV 6: Carpintería Corredera de Aluminio _Tipo: Vitrocsa_
- FV 7: Barandilla de Vidrio con fijación oculta y pasamanos de Acero Inoxidable
- FV 8: Perfil en U (superior e inferior): Base de la Estructura de Acero
- FV 9: Montante Vertical: Perfil en C cada 600 mm fijado a la estructura superior e inferior
- FV 10: Elementos de Prolongación de los perfiles en C fijados directamente al forjado
- FV 11: Lámina Impermeable y Transpirable (estanqueidad de la fachada)
- FV 12: Travesaño Horizontal atornillado a los Perfiles Verticales (apoyo de paneles de fachada y fijación de la lámina impermeable)
- FV 13: Revestimiento Exterior: Panel Composite revestido en Madera Natural con Fijación Oculta mediante Perfilera de Cuelgue de Aluminio atornillados a los Travesaños _Tipo: Prodex de Prodema_
- FV 14: Aislamiento Térmico: Lana de Roca
- FV 15: Rodapié Metálico
- FV 16: Montante de Acero Galvanizado
- FV 17: Doble Placa de Cartón-Yeso de 13 mm atornillada a los Perfiles Verticales_Tipo: Pladur_
- FV 18: Falso Techo Interior de Placas de Cartón-Yeso de 13 mm_Tipo: Pladur_
- FV 19: Aislamiento Térmico de 30 mm
- FV 20: Perfil de Suspensión del Falso Techo Interior
- FV 21: Falso Techo Exterior de Láminas Metálicas de acero de 0,5 mm _Tipo: Compak AC de Knaukf_
- FV 22: Perfil de Suspensión del Falso Techo Exterior
- FV 23: Lama Orientable revestida en Madera Natural
- FV 24: Perfil de Acero (soporte y orientación de la Lama)

2.3 CERRAMIENTO

2.3.2. CERRAMIENTO EXTERIOR EN EQUIPAMIENTOS Y SALAS POLIVALENTES

2.3.2.1. FACHADA TRANSPARENTE

Los equipamientos de menor dimensión, como son los pequeños comercios, restaurante, lavandería, comedor, centro médico, etc y las salas polivalentes de las distintas plantas se solucionan de la misma forma que las fachadas este y oeste de los descritos anteriormente. Se pretende fomentar la relación interior-exterior, así como la presencia del jardín en todos ellos. Algunos de estos equipamientos exhibirán objetos, otros aprovecharán su situación para abrirse y permitir su utilización exterior. Tanto el restaurante y el comedor en planta baja, como las salas polivalentes en el resto de las alturas, permitirán extenderse hacia el jardín los primeros y hacia las terrazas los segundos, por lo que es necesario un sistema de cerramiento transparente casi en su totalidad y que permita el disfrute del espacio exterior en prácticamente todo su perímetro.

Se resuelve por tanto, con un sistema de carpintería corredera de aluminio_ Tipo: Vitrocsa (FB 9) , que ofrece todas las características de permeabilidad anteriormente citadas. La modulación (75 cm entre perfilera) se amplía a todo el conjunto tanto en planta baja, como para el resto de los equipamientos en las plantas sucesivas.

Para la protección solar se utilizarán estores enrollables de tejido micro perforado (FB 10), colocados en el interior del equipamiento, que quedan guardados en un cofre protector (FB 11) , ocultado por el falso techo. Se trata de un sistema funcional y sencillo, cuyo accionamiento permite regular la cantidad de luz y la creación del tipo de ambiente que se desee. Se compone de un tubo horizontal donde se enrolla el tejido, unos soportes laterales de fijación y una barra inferior de contrapeso para el tensado de la tela. Su accionamiento es manual.

2.3.2.2. FACHADA OPACA

El sistema de cerramiento utilizado para las zonas de servicio (almacenamiento y aseos) es el mismo que el utilizado en estas mismas zonas en los equipamientos anteriormente citados.

El revestimiento exterior estará formado por paneles composite revestidos en madera natural_ Tipo: Pro-dex de Prodema (FV 13), anclados a la estructura portante mediante un sistema de perfilera metálica ligera.

Las características técnicas y estéticas de este cerramiento quedan descritas en el apartado 2.3.1.2. de esta sección (memoria constructiva).



CERRAMIENTO EXTERIOR TRANSPARENTE Y OPACO: SALA POLIVALENTE, TALLER PINTURA



2.3 CERRAMIENTO

2.3.3. CERRAMIENTO EXTERIOR EN VIVIENDAS

2.3.3.1. FACHADA TRANSPARENTE

2.3.3.1.1. FACHADA TRANSPARENTE ESTE/SUR

La mayor parte de las viviendas se orientan a este (36 viviendas) y en menor cantidad se orientan a sur (13 viviendas), por lo que estas dos orientaciones son las predominantes, principalmente la primera. Se proyectan viviendas para jóvenes distintas de las viviendas para mayores, pues se consideran usuarios distintos con distintas necesidades y requerimientos. Sin embargo, ambas tipologías tienen en común multitud de características que se podrían considerar diferenciadoras de las tipologías de vivienda convencionales. Se pretenden viviendas flexibles, en las que los usuarios tengan un papel fundamental en el funcionamiento de la misma. Se busca por tanto una vivienda con la máxima flexibilidad posible, que sea capaz de adaptarse a nuevos usuarios, nuevos requerimientos y nuevas formas de vida, sin renunciar a la calidad de los espacios.

Se aprovecha la situación geográfica y sus condiciones climáticas, de forma que la vivienda pueda beneficiarse de ello al máximo, buscando la claridad en los espacios, la iluminación natural en todos ellos, una ventilación cruzada que mejore las condiciones de confort en su interior y multitud de condicionantes prioritarios que se han mantenido durante el proceso de ordenación programática de la vivienda. Las zonas de estar (salón-comedor, y dormitorios) se entienden en su conjunto, pudiéndose unificar en un mismo espacio ambos usos, dependiendo de las exigencias del usuario. Así mismo, las carpinterías permiten abrirse totalmente al exterior y considerar este pequeño espacio como una prolongación de la vivienda, o la vivienda una prolongación del exterior. Se elige por tanto, un sistema de fachada transparente, que permita una relación total con el exterior. Se opta, al igual que para el resto del conjunto residencial, por una fachada acristalada formada por carpintería corredera de aluminio tipo Vitrocsa (FV 6) con una modulación en toda ella de 75 cm entre perfiles. Estos ventanales están fabricados de aluminio con perfil de poliamida reforzado en su interior. El vidrio elegido es del tipo climalit compuesto por una luna exterior reflectante de control solar 6mm de espesor y cámara de aire de 12 mm y una luna interior de 6 mm de baja emisividad. El primer vidrio amortigua las diferencias bruscas de temperatura, se obtiene óptima transmisión de luz diurna sin deslumbramiento y máxima protección contra radiación ultravioleta (hasta 94%). El segundo es capaz de retener energía térmica para ser reenviada al exterior. Una baja emisividad reduce de manera apreciable la pérdida de calor y aumenta considerablemente la temperatura de la cara interior y el grado de confort.

La protección solar utilizada está formada por unos estores enrollables exteriores de material micro perforado termoaislante (FV 5) y de accionamiento manual, que quedan guardados en un cofre protector (FV 4), ocultado por el falso techo. Este sistema de recogida vertical está compuesto por un tubo enrollador metálico, soportes para su fijación al techo, barra de carga inferior con contrapeso para el tensado del tejido, con guías o cables laterales para su deslizamiento. El tejido termoaislante evita el calentamiento de los cristales y la penetración de la radiación solar al interior.

El sistema de cerramiento que delimita las terrazas semiprivadas de las viviendas también está formado por carpinterías correderas tipo Vitrocsa (FV 6), permitiendo del mismo modo conseguir espacios ampliables, en esta ocasión de mucha más dimensión, y que pueden utilizarse bien en conjunto con los espacios interiores o de forma independiente. Del mismo modo, se utilizará el sistema de estor enrollable exterior nombrado con anterioridad.

CARPINTERÍA ALUMINIO VITROCSA

Carpintería de aluminio con perfil de poliamida reforzado en su interior.

www.vitrocsa.es

VIDRIO CLIMALIT

Vidrio reflectante con cámara de aire: 6-12-6 mm

www.climalit.es

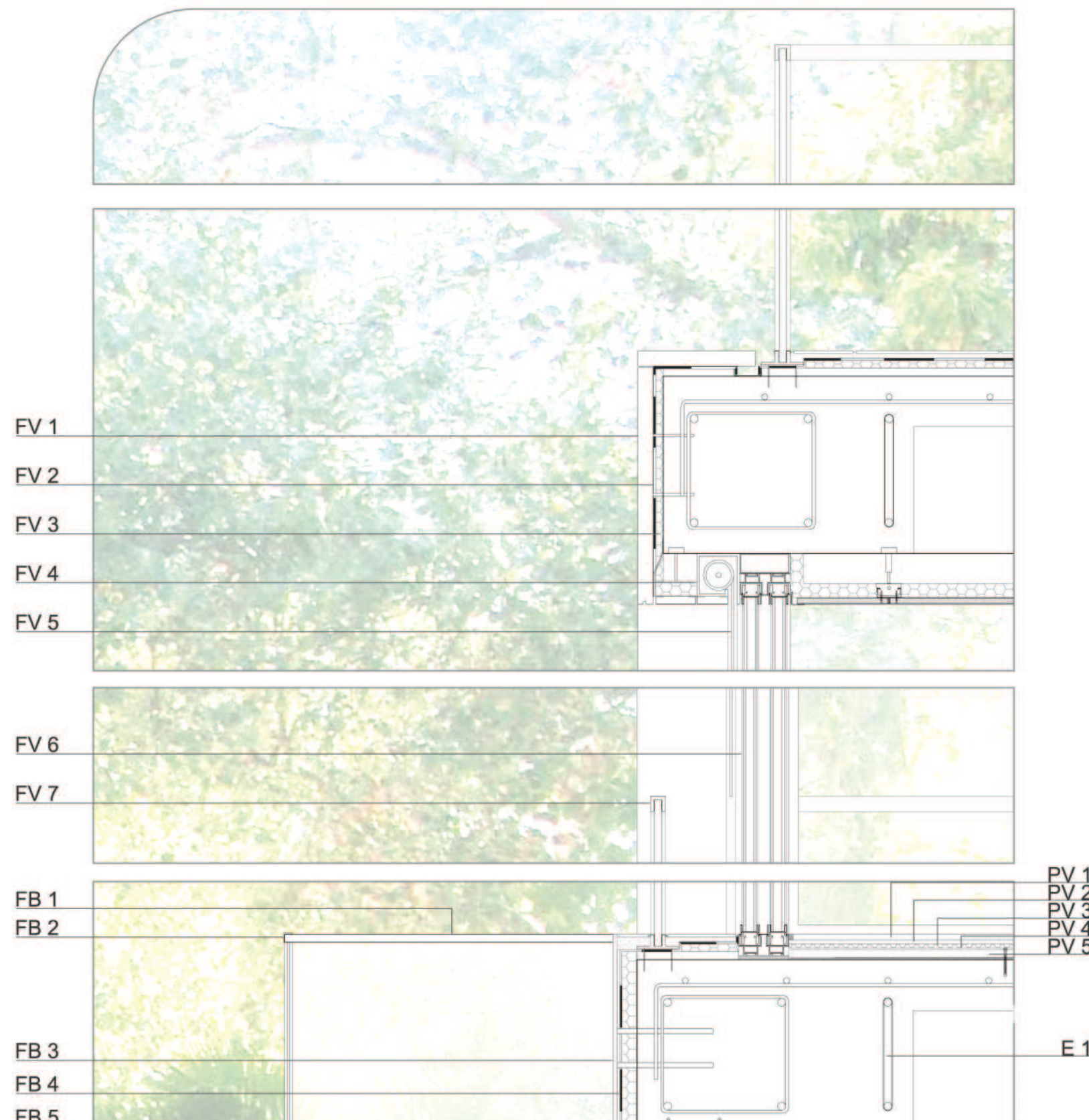
ESTOR MICROPERFORADO

Estor enrollable de recogida vertical

www.estoreskamp.es

FACHADA VIVIENDA

- FV 1: Pieza Cerámica: frente de forjado
- FV 2: Lámina Impermeable Bituminosa
- FV 3: Capa de Aislamiento Térmico: 35 mm
- FV 4: Cofre Protector de Estor Enrollable
- FV 5: Estor Enrollable de Tejido Microperforado Termoaislante (accionamiento manual)
- FV 6: Carpintería Corredera de Aluminio _Tipo: Vitrocsa_
- FV 7: Barandilla de Vidrio con fijación oculta y pasamanos de Acero Inoxidable
- FV 8: Perfil en U (superior e inferior): Base de la Estructura de Acero
- FV 9: Montante Vertical: Perfil en C cada 600 mm fijado a la estructura superior e inferior
- FV 10: Elementos de Prolongación de los perfiles en C fijados directamente al forjado
- FV 11: Lámina Impermeable y Transpirable (estanqueidad de la fachada)
- FV 12: Travesaño Horizontal atornillado a los Perfiles Verticales (apoyo de paneles de fachada y fijación de la lámina impermeable)
- FV 13: Revestimiento Exterior: Panel Composite revestido en Madera Natural con Fijación Oculta mediante Perfilera de Cuelgue de Aluminio atornillados a los Travesaños _Tipo: Prodex de Prodema_
- FV 14: Aislamiento Térmico: Lana de Roca
- FV 15: Rodapié Metálico
- FV 16: Montante de Acero Galvanizado
- FV 17: Doble Placa de Cartón-Yeso de 13 mm atornillada a los Perfiles Verticales_Tipo: Pladur_
- FV 18: Falso Techo Interior de Placas de Cartón-Yeso de 13 mm_Tipo: Pladur_
- FV 19: Aislamiento Térmico de 30 mm
- FV 20: Perfil de Suspensión del Falso Techo Interior
- FV 21: Falso Techo Exterior de Láminas Metálicas de acero de 0,5 mm _Tipo: Compak AC de Knaukf_
- FV 22: Perfil de Suspensión del Falso Techo Exterior
- FV 23: Lama Orientable revestida en Madera Natural
- FV 24: Perfil de Acero (soporte v orientación de la Lama)



2.3 CERRAMIENTO

2.3.3.1.2. FACHADA SEMI-OPACA/OPACA, ORIENTACIÓN OESTE/NORTE

El revestimiento utilizado para esta orientación, considerada la más problemática desde el punto de vista de la incidencia solar, es la madera, a través de paneles composite revestidos de madera natural Tipo: Prodex de Prodema (FV 13). Dichos paneles incorporan un tratamiento superficial a base de resinas sintéticas y PVDF que protegen el tablero frente a la luz del sol, los ataques de productos químicos y los agentes atmosféricos. Se resuelven según lo dispuesto anteriormente mediante una estructura metálica de sujeción (FV 8 Y FV 9).

Las características técnicas y estéticas de este tipo de revestimiento, se describen en el apartado 2.3.1.2. de esta misma sección (memoria constructiva).

En cuanto a la hoja interior de la fachada exterior, se opta, al igual que en los equipamientos, con estructura ligera formada por doble placa de cartón yeso_Tipo: Pladur (FV 17) de 13 mm de espesor perfiles de acero galvanizado (FV 16)

En cuanto a los huecos en la fachada oeste, que permiten la ventilación cruzada del salón-comedor, y la ventilación e iluminación natural de la cocina, aseos y baños, se resuelven con el mismo tipo de carpintería que la aplicada a la fachada este (carpintería de aluminio _ Tipo : Vitrocsa) pero de una dimensión mucho menor.

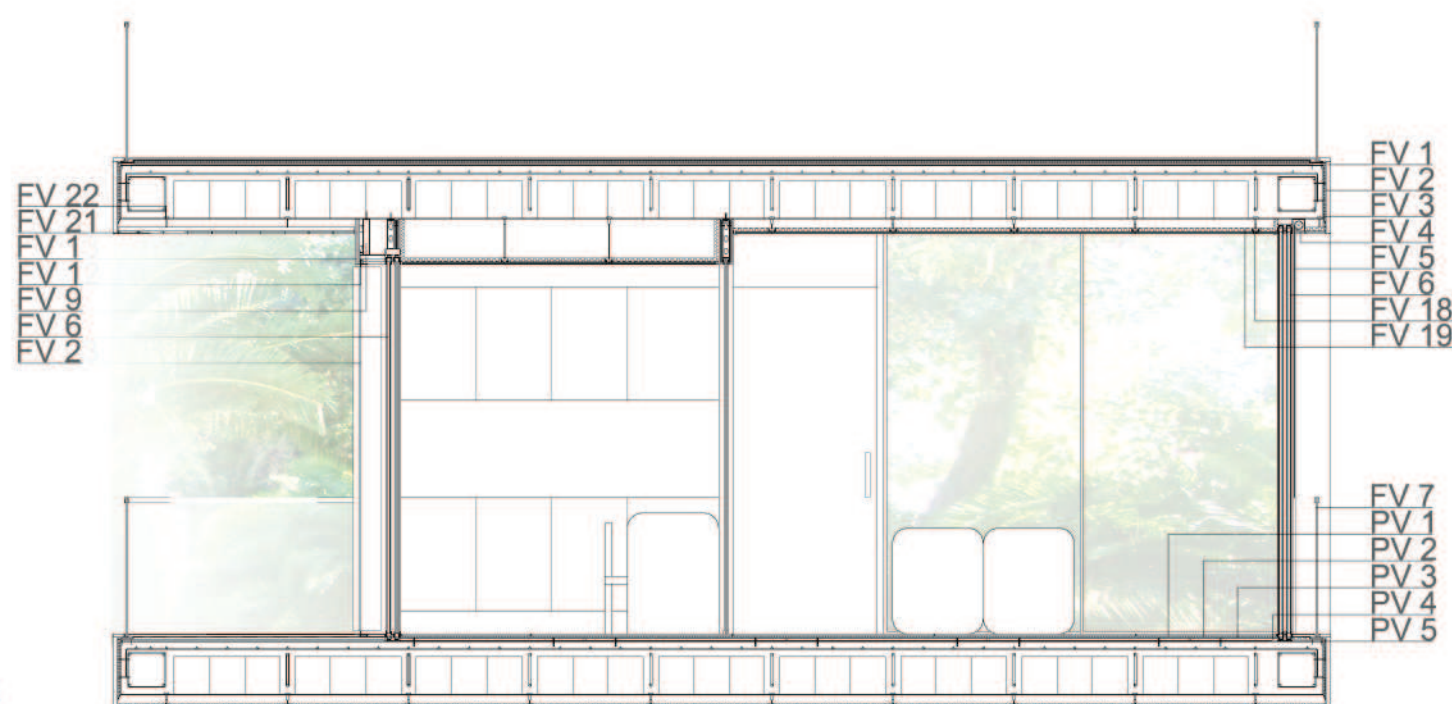
Se pretende una continuidad en esta fachada, en la que los huecos no aparezcan en su totalidad, sino tamizados por un sistema de protección que permita su ocultación total o parcial, pudiendo considerarse un elemento continuo cuando aparezcan totalmente cerrados, y con aberturas verticales organizadas de forma heterogénea cuando se abran aleatoriamente.

Se utiliza un sistema de protección formado por lamas verticales revestidas en madera natural (del mismo material que el resto de la fachada), que se anclan al sistema portante mediante un perfil de acero que queda oculto por el pavimento y que permite la orientación de la misma a partir de su eje.

En determinados puntos del conjunto residencial, aparecen zonas totalmente opacas, que de igual modo, son revestidas con paneles composite en madera natural. Algunas de estas zonas cierran más de una planta, por lo que el forjado quedará revestido de este mismo material, es decir, el panel composite pasará por delante de la estructura portante, a la que se anclará a través de la perfilería metálica.

FACHADA VIVIENDA

- FV 1: Pieza Cerámica: frente de forjado
- FV 2: Lámina Impermeable Bituminosa
- FV 3: Capa de Aislamiento Térmico: 35 mm
- FV 4: Cofre Protector de Estor Enrollable
- FV 5: Estor Enrollable de Tejido Microperforado Termoaislante (accionamiento manual)
- FV 6: Carpintería Corredera de Aluminio _Tipo: Vitrocsa_
- FV 7: Barandilla de Vidrio con fijación oculta y pasamanos de Acero Inoxidable
- FV 8: Perfil en U (superior e inferior): Base de la Estructura de Acero
- FV 9: Montante Vertical: Perfil en C cada 600 mm fijado a la estructura superior e inferior
- FV 10: Elementos de Prolongación de los perfiles en C fijados directamente al forjado
- FV 11: Lámina Impermeable y Transpirable (estanqueidad de la fachada)
- FV 12: Travesaño Horizontal atornillado a los Perfiles Verticales (apoyo de paneles de fachada y fijación de la lámina impermeable)
- FV 13: Revestimiento Exterior: Panel Composite revestido en Madera Natural con Fijación Oculta mediante Perfilería de Cuelgue de Aluminio atornillados a los Travesaños _Tipo: Prodex de Prodema_
- FV 14: Aislamiento Térmico: Lana de Roca
- FV 15: Rodapié Metálico
- FV 16: Montante de Acero Galvanizado
- FV 17: Doble Placa de Cartón-Yeso de 13 mm atornillada a los Perfiles Verticales_Tipo: Pladur_
- FV 18: Falso Techo Interior de Placas de Cartón-Yeso de 13 mm_Tipo: Pladur_
- FV 19: Aislamiento Térmico de 30 mm
- FV 20: Perfil de Suspensión del Falso Techo Interior
- FV 21: Falso Techo Exterior de Láminas Metálicas de acero de 0,5 mm_Tipo: Compak AC de Knaukf_
- FV 22: Perfil de Suspensión del Falso Techo Exterior
- FV 23: Lama Orientable revestida en Madera Natural
- FV 24: Perfil de Acero (soporte y orientación de la Lama)
- FV 25: Perfil Remate de Aluminio.





FACHADA VIVIENDA

- FV 1: Pieza Cerámica: frente de forjado
- FV 2: Lámina Impermeable Bituminosa
- FV 3: Capa de Aislamiento Térmico: 35 mm
- FV 4: Cofre Protector de Estor Enrollable
- FV 5: Estor Enrollable de Tejido Microperforado Termoaislante (accionamiento manual)
- FV 6: Carpintería Corredera de Aluminio _Tipo: Vitrocsa_
- FV 7: Barandilla de Vidrio con fijación oculta y pasamanos de Acero Inoxidable
- FV 8: Perfil en U (superior e inferior): Base de la Estructura de Acero
- FV 9: Montante Vertical: Perfil en C cada 600 mm fijado a la estructura superior e inferior
- FV 10: Elementos de Prolongación de los perfiles en C fijados directamente al forjado
- FV 11: Lámina Impermeable y Transpirable (estanqueidad de la fachada)
- FV 12: Travesaño Horizontal atornillado a los Perfiles Verticales (apoyo de paneles de fachada y fijación de la lámina impermeable)
- FV 13: Revestimiento Exterior: Panel Composite revestido en Madera Natural con Fijación Oculta mediante Perfilera de Cuelgue de Aluminio atornillados a los Travesaños _Tipo: Prodex de Prodema_
- FV 14: Aislamiento Térmico: Lana de Roca
- FV 15: Rodapié Metálico
- FV 16: Montante de Acero Galvanizado
- FV 17: Doble Placa de Cartón-Yeso de 13 mm atornillada a los Perfiles Verticales _Tipo: Pladur_
- FV 18: Falso Techo Interior de Placas de Cartón-Yeso de 13 mm _Tipo: Pladur_
- FV 19: Aislamiento Térmico de 30 mm
- FV 20: Perfil de Suspensión del Falso Techo Interior
- FV 21: Falso Techo Exterior de Lámas Metálicas de acero de 0,5 mm _Tipo: Compak AC de Knaukf_
- FV 22: Perfil de Suspensión del Falso Techo Exterior
- FV 23: Lama Orientable revestida en Madera Natural
- FV 24: Perfil de Acero (soporte y orientación de la Lama)

2.4 LA CUBIERTA

La cubierta o cubiertas de las distintas plantas es una de las piezas clave del proyecto, debido a que se conciben como una continuación del jardín, un añadido para los equipamientos y una zona de ocio para los usuarios. Todas ellas son transitables, aunque se distinguen diferentes tipos según el uso y su localización.

Los distintos bloques están escalonados, por lo que se concibe la cubierta como parte de un recorrido que comienza en planta baja y se prolonga hasta las sucesivas alturas, a partir de sistemas de comunicación exteriores mediante los que quedan todas ellas comunicadas.

Podríamos considerar dos tipos de cubiertas, aunque no son independientes, si no que se dan de forma conjunta: la cubierta jardín y la cubierta transitable.

2.4.1. CUBIERTA JARDÍN

2.4.1.1. BENEFICIOS DE LA CUBIERTA AJARDINADA:

Las cubiertas ajardinadas ofrecen multitud de beneficios:

- Mejoran la climatización del edificio
- Prolongación de la vida del mismo
- Reducción del riesgo de inundaciones
- Filtran contaminantes y CO₂ del aire
- Filtran contaminantes y metales pesados del agua de lluvia
- Protegen la biodiversidad de las zonas urbanas

2.4.1.2. CONSTITUCIÓN DE LA CUBIERTA AJARDINADA:

Se elige la marca comercial TEXSA y se realiza una cubierta ajardina constituida por:

- Formación de pendientes con hormigón celular de espesor medio 5 cm (CJ 8)
- Capa de mortero de 3 cm de espesor mínimo
- Barrera de vapor opcional según cálculo higrométrico formada por:
 - imprimación asfáltica con una dotación mínima de 300 gr./m² tipo EMUFAL I,
 - adhesión a fuego de lámina auxiliar impermeabilizante de betún aditivado con una armadura de film de polietileno (PE) tipo MOPLY N PE 2.5 Kg
- Capa de aislamiento térmico (CJ 7) en planchas rígidas de poliisocianurato (P.I.R) recubiertas ambas caras con velo de vidrio y con acabado asfáltico en la cara superior, absorción de agua <2%, difusión del vapor de agua 25,8 μ, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,029 w/mK, tipo: AISLADECK BV;
- Membrana impermeabilizante (CJ 6) bicapa adherida formada por
 - Lámina de betún plastomérico APP con armadura de film de polietileno (PE) tipo MORTERPLAS PE 4 Kg. designación: LBM-40-PE
 - Lámina superior totalmente adherida a la anterior de betún plastomérico APP, con tratamiento antirraíces y con armadura de fieltro de poliéster (FP) tipo MORTERPLAS FP 4 Kg. GARDEN designación: LBM-40-FP

2.4 LA CUBIERTA

Capa drenante (CJ 4) compuesta de una membrana de nódulos de poliestireno perforado

Lámina separadora filtrante (CJ 3): Geotextil de polipropileno adherido en ambas caras y una resistencia a la compresión de 712 kN/m² tipo: DRENTEX IMPACT GARDEN

En determinadas zonas de la misma se incluye un adoquín ara permitir el paso.



Imagen 17



Imagen 18

2.4.1.3: DESAGÜES DE LA CUBIERTA AJARDINADA

El desagüe está compuesto por:

Una cazoleta prefabricada tipo: CAZOLETAS EPDM totalmente adherida, previa imprimación del soporte y doble refuerzo tipo MORTERPLAS FP 3kg (50 x 50 cm) lista para recibir el sistema de la parte general de la cubierta.

2.4.1.4: JUNTAS DE DILATACIÓN DE LA CUBIERTA AJARDINADA

La impermeabilización de las juntas de dilatación, se realiza mediante bandas de adherencia de 33 cm de ancho tipo MORTERPLAS FP 3 kg BAND 33 a cada lado de la junta.

La formación de la junta de dilatación se realiza mediante banda de 50 cm de ancho por 14 m de largo y 4 mm de espesor, adherida a ambos lados de la misma formando fuelle tipo MORTERPLAS JOINT y con solapes transversales de al menos 15 cm

El fondo de junta tendrá un diámetro 30 mm tipo JUNTALLEN 30 y se interpondrá un tapajunta mediante banda de 33 cm tipo MORTERPLAS PE 3 KG., listo para recibir el sistema de la parte general de la cubierta.

CUBIERTA JARDÍN TEXSA

Imagen 17: Impermeabilización de la cubierta jardín

www.texsa.es

CUBIERTA JARDÍN + ADOQUÍN

Imagen 18: Impermeabilización de la cubierta jardín con incorporación de un adoquín como pavimento

www.texsa.es



CUBIERTA JARDÍN

CJ 1: Límite de zona ajardinada de Hormigón

CJ 2: Protección de Tierra

CJ 3: Lámina Separadora Filtrante: Geotextil de polipropileno adherido en ambas caras: DRENTEX IMPACT GARDEN

CJ 4: Capa Drenante: membrana de nódulos de poliestireno perforado

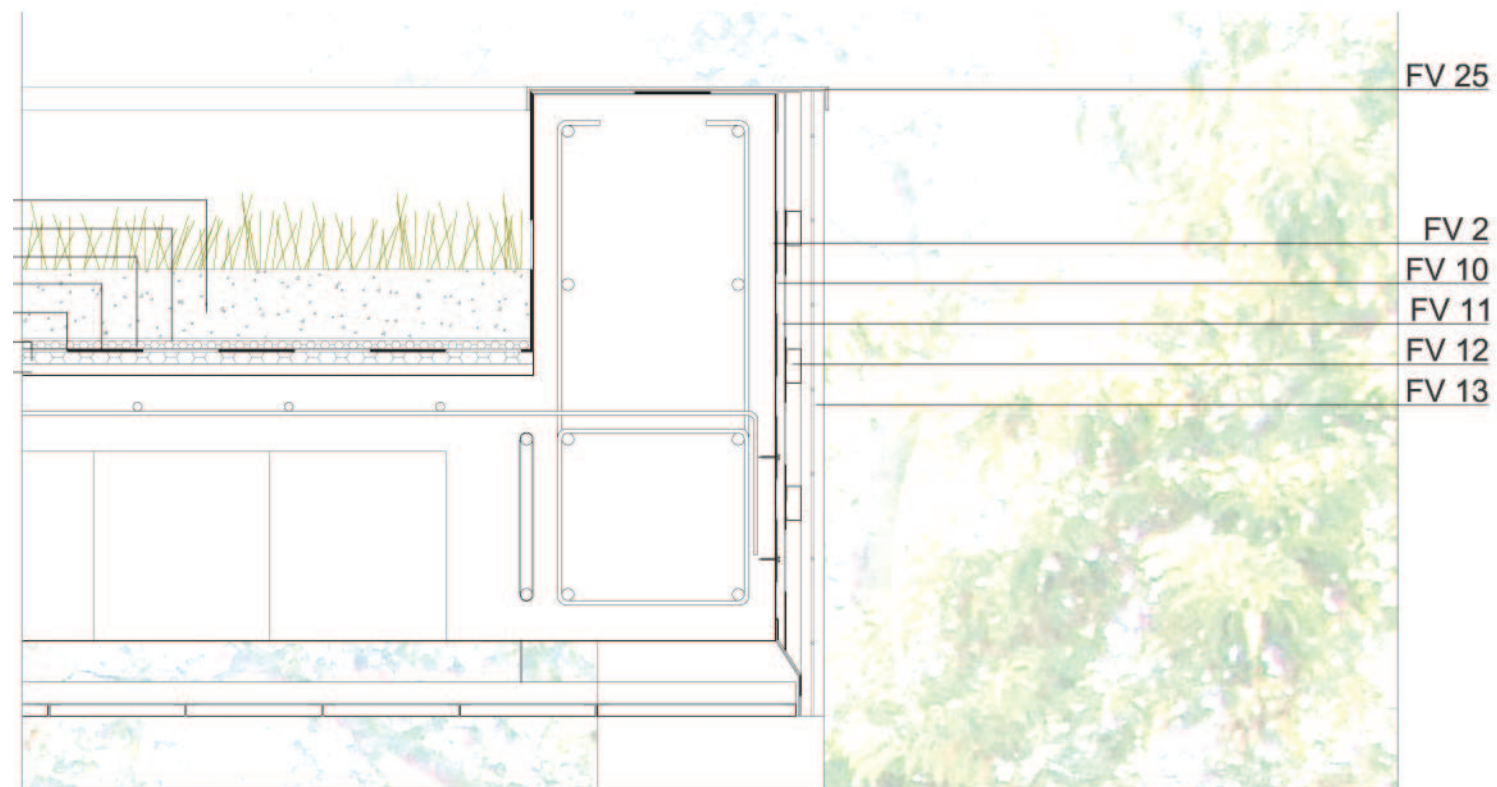
CJ 5: Capa Separadora Antipunzonante

CJ 6: Lámina Impermeable Bituminosa Bícapa Adherida, 1ª lámina de betún plastomérico APP con armadura de film de polietileno (PE) tipo MORTERPLAS, lámina superior totalmente adherida a la anterior de betún plastomérico APP, con tratamiento antirraíces y con armadura de fieltro de poliéster (FP) tipo MORTERPLAS FP.

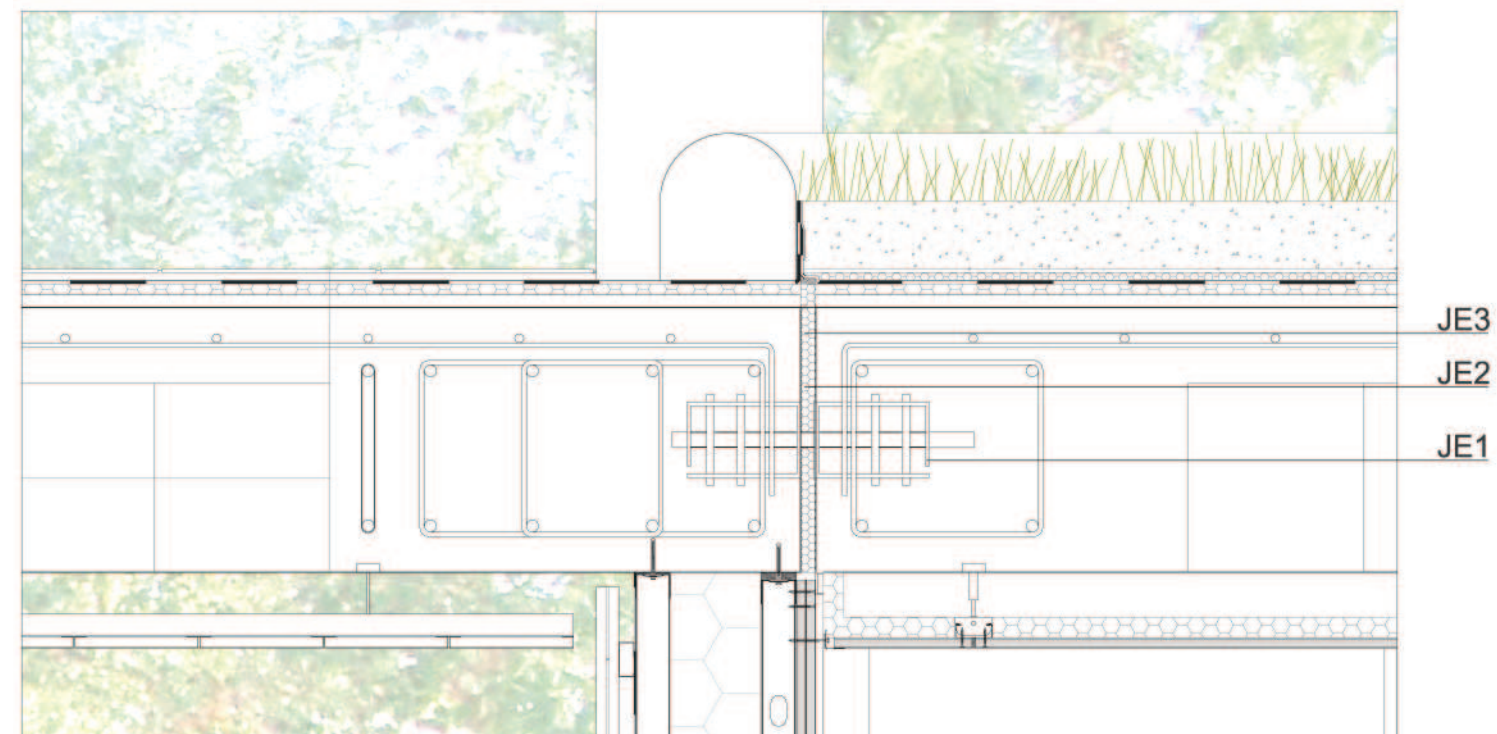
CJ 7: Aislante Térmico en placas rígidas de poliisocianurato (P.I.R) recubiertas ambas caras con velo de vidrio y con acabado asfáltico en la cara superior

CJ 8: Hormigón para Formación de Pendientes

CJ 9: Desagüe prefabricado, tipo: CAZOLETAS EPDM totalmente adherida, (previa imprimación del soporte).



DETALLE PERÍMETRO CUBIERTA AJARDINADA



CUBIERTA JARDÍN

- CJ 1: Límite de zona ajardinada de Hormigón
- CJ 2: Protección de Tierra
- CJ 3: Lámina Separadora Filtrante: Geotextil de polipropileno adherido en ambas caras: DRENTEX IMPACT GARDEN
- CJ 4: Capa Drenante: membrana de nódulos de poliestireno perforado
- CJ 5: Capa Separadora Antipunzonante
- CJ 6: Lámina Impermeable Bituminosa Bicapa Adherida, 1ª lámina de betún plastomérico APP con armadura de film de polietileno (PE) tipo MORTERPLAS , lámina superior totalmente adherida a la anterior de betún plastomérico APP, con tratamiento antirraíces y con armadura de fieltro de poliéster (FP) tipo MORTERPLAS FP.
- CJ 7: Aislante Térmico en planchas rígidas de poliisocianurato (P.I.R) recubiertas ambas caras con velo de vidrio y con acabado asfáltico en la cara superior
- CJ 8: Hormigón para Formación de Pendientes
- CJ 9: Desagüe prefabricado, tipo: CAZOLETAS EPDM totalmente adherida, (previa imprimación del soporte).

2.4 LA CUBIERTA

2.4.2. CUBIERTA TRANSITABLE

En cuanto a la cubierta transitable, se elige de la misma forma que anteriormente la marca comercial TEXSA

2.4.2.1. CONSTITUCIÓN DE LA CUBIERTA TRANSITABLE:

La cubierta transitable está constituida por:

Formación de pendientes con hormigón celular de espesor medio 5 cm

Capa de mortero de 3 cm de espesor mínimo

Capa de aislamiento térmico (CJ 7) en planchas rígidas de poliisocianurato (P.I.R) recubiertas ambas caras con velo de vidrio y con acabado asfáltico en la cara superior, absorción de agua <2%, difusión del vapor de agua 25,8 μ , con un coeficiente de conductividad térmica de 0,029 w/mK, tipo: AISLADECK BV;

Membrana impermeabilizante bicapa adherida formada por:

Imprimación asfáltica con una dotación mínima de 500 gr./m² tipo ADHESIVO P

Lámina de betún plastomérico APP con armadura de fibra de vidrio (FV) tipo MORTERPLAS FV 3 kg. designación LBM-30-FV

Lámina superior totalmente adherida a la anterior de betún plastomérico APP con doble armadura una de fieltro de poliéster (FP) y otra de film de polietileno (PE) tipo HIPER MORTERPLAS 4 Kg. designación LBM-40-FP+PE

Capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 1500 N tipo TERRAM 1000, lista para proceder al acabado

Mortero de cemento

Pavimento de baldosa cerámica de gres porcelánico

2.4.2.2: DESAGÜES DE LA CUBIERTA TRANSITABLE

El desagüe está compuesto por:

Una cazoleta prefabricada tipo: CAZOLETAS EPDM incluido morrión totalmente adherida, previa imprimación del soporte y doble refuerzo tipo MORTERPLAS FP 3kg (50 x 50 cm)

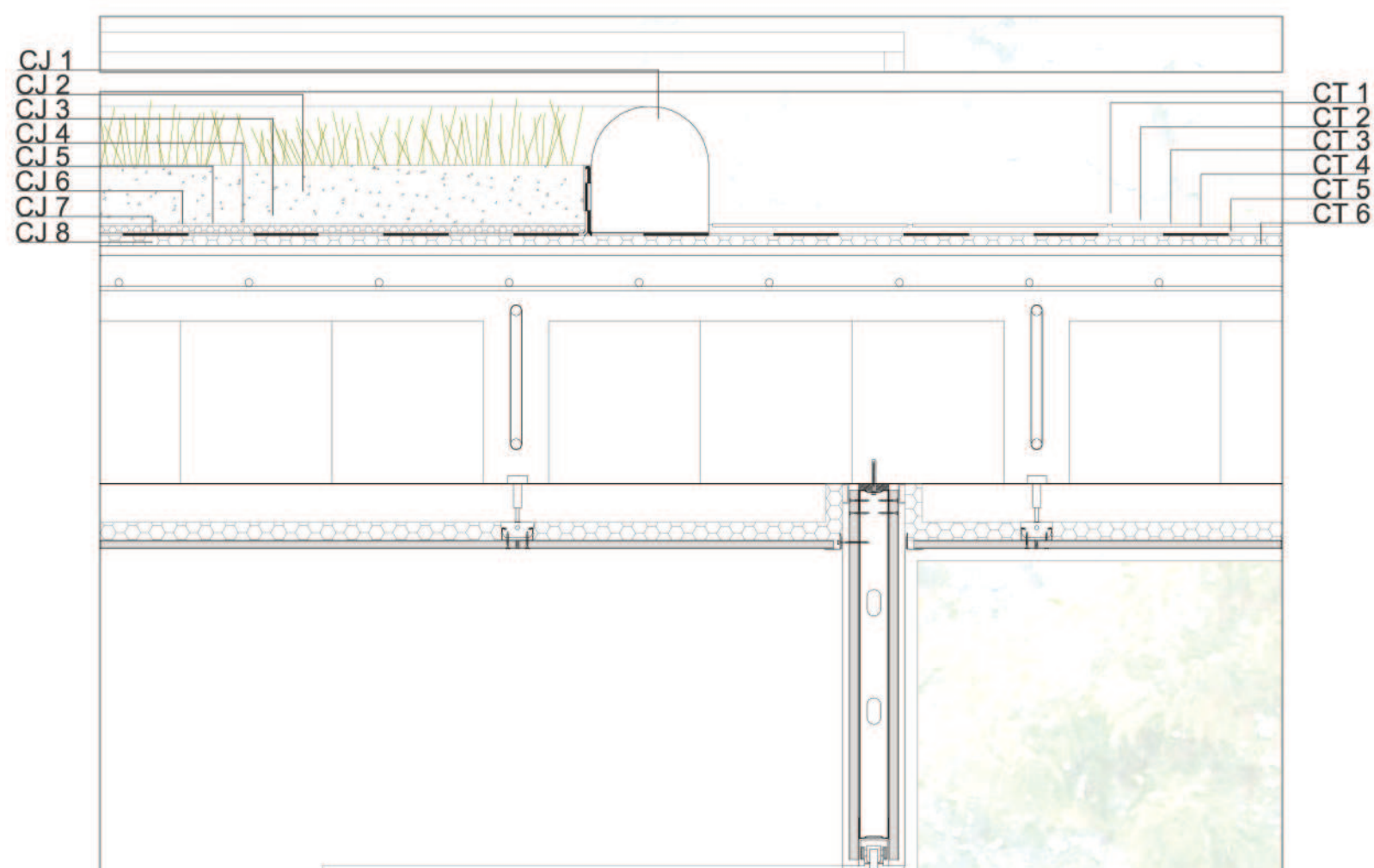
2.4.2.4: JUNTAS DE DILATACIÓN DE LA CUBIERTA TRANSITABLE

La impermeabilización de la junta de dilatación se realiza mediante:

Bandas de adherencia de 33 cm de ancho tipo MORTERPLAS FP 3 kg BAND 33 a cada lado de la junta
Formación de junta de dilatación mediante banda de 50 cm de ancho por 14 m de largo y 4 mm de espesor, adherida a ambos lados de la misma formando fuelle tipo MORTERPLAS JOINT y con solapes transversales de al menos 15 cm

Fondo de junta de diámetro 30 mm tipo JUNTALLEN 30

Tapajunta mediante banda de 33 cm tipo MORTERPLAS PE 3 KG, listo para recibir el sistema general de la cubierta



- CUBIERTA TRANSITABLE
- CT 1: Pavimento: baldosa cerámica de gres porcelánico
 - CT 2: Mortero de cemento
 - CT 3: Capa separadora antipunzonante de polipropileno
 - CT 4: Lámina Impermeable de betún plastomérico con armadura de fibra de vidrio
 - CT 5: Planchas de aislamiento térmico en planchas rígidas
 - CT 6: Hormigón celular para



CUBIERTA TRANSITABLE

- CT 1: Pavimento: baldosa cerámica de gres porcelánico
- CT 2: Mortero de cemento
- CT 3: Capa separadora antipunzonante de polipropileno
- CT 4: Lámina Impermeable de betún plastomérico con armadura de fibra de vidrio
- CT 5: Planchas de aislamiento térmico en planchas rígidas
- CT 6: Hormigón celular para formación pendiente

2.5 SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR

2.5.1. COMPARTIMENTACIÓN EN EQUIPAMIENTOS

Todos los equipamientos del conjunto residencial cuentan con una zona de servicio donde se sitúan los aseos y almacenamiento en el caso de los comercios y la biblioteca, vestuarios y baño geriátrico relacionados con el gimnasio y el centro médico, cocina en el restaurante etc..Se puede considerar que esta zona auxiliar es la única compartimentada de forma permanente en los distintos espacios, pues el resto del equipamiento aparece abierto a dos o tres de las cuatro fachadas y queda liberado de tabiquería, por lo que al referirnos a sistemas de compartimentación, nos centramos en estos espacios complementarios de lo que se considera el equipamiento propiamente dicho.

En todos ellos, las divisiones interiores se realizan mediante tabiques autoportantes formados por una estructura de perfiles de acero galvanizado sobre los que se atornillan dos placas de cartón yeso tipo Pladur a ambos lados. En el caso de zonas húmedas, como aseos, vestuarios o cocina, se colocará doble placa de cartón yeso de 13 mm resistente al agua (WR), especialmente indicadas para cuartos de este tipo, con su posterior alicatadao.

En el hueco formado por las perfileras se incorpora lana de roca como material aislante. En aquellos tabiques en los que se vayan a colocar estanterías, se introducirá una subestructura auxiliar para sujeción de éstas, y en el caso de los baños, estos serán tabiques técnicos para el paso de instalaciones.

Este conjunto auxiliar queda revestido exteriormente (en la cara del equipamiento propiamente dicho) por paneles composite revestidos en madera natural, con su correspondiente estructura auxiliar anteriormente citada (en el apartado 2.3.1.2 de esta sección: memoria constructiva)

2.5.2. COMPARTIMENTACIÓN EN VIVIENDAS

Siguiendo lo citado en el apartado anterior (compartimentación en equipamientos), en viviendas la zona que se puede considerar compartimentada permanentemente corresponde a los aseos, baños, zona de lavado y cocina, junto con el almacenamiento. En este caso, también se utiliza doble placa de cartón yeso tipo Pladur, resistentes al agua (WR) y se incorpora de igual modo en el hueco que queda entre la perfilera, lana de roca como material aislante.

En las viviendas para personas mayores, la separación del estar-comedor y el dormitorio se realiza mediante un sistema de puertas correderas de madera de la marca comercial "Klein" que permiten tanto la utilización independiente de ambos espacios, como su posible uso conjunto. Se consigue de esta forma, que una vivienda de dimensiones tan reducidas (40 m²) contenga un espacio de gran amplitud, flexible y adaptable según las necesidades del usuario.

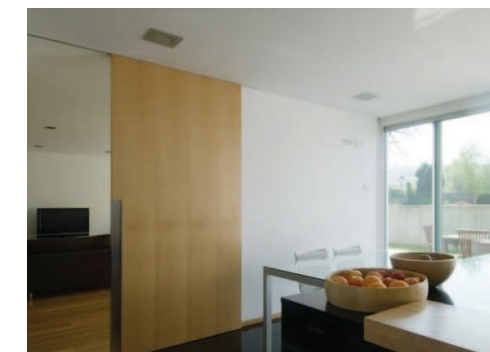


Imagen 19

SISTEMA PUERTAS CORREDERAS KLEIN

Imagen 19: Puertas correderas, separación estar-comedor y dormitorio

www.kleiniberica.com

2.5 SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR

En cuanto a las viviendas para jóvenes, este espacio de gran amplitud nombrado en las viviendas anteriores está formado por el estar-comedor y las cuatro habitaciones de las que consta. Se decide compartimentar cuatro dormitorios, de forma que los usuarios cuenten con un espacio independiente y propio, de pequeñas dimensiones debido a las restricciones programáticas, pero relacionado con el resto mediante puertas correderas que amplían la visión del conjunto.

En ambas, la cocina queda unida al estar-comedor, pero con la posibilidad de independencia mediante puertas correderas enfrentadas de la marca comercial "Klein" tipo "Douglass". Están diseñadas para crear dos tipos de ambientes a través de dos paneles enfrentados de vidrio sin marco, que generan una amplitud del espacio y más luz de paso.

Están formadas por:

perfiles de aluminio anodizado silver (AA10 ISO 7599, 10 micras)

Galería de aluminio

Perfil visto

Vidrio de 12 mm

Y sus características son:

Peso por hoja hasta 90 kg

Diseño limpio e innovador

Fácil instalación-el vidrio no necesita ser mecanizado (templado o laminado)

El sistema de rodamientos permite un suave movimiento sin esfuerzos

No necesita riel en el suelo con lo que dejamos limpia la zona de paso

Instalación a pared o a techo

SISTEMA PUERTAS CORREDERAS DE VIDRIO KLEIN

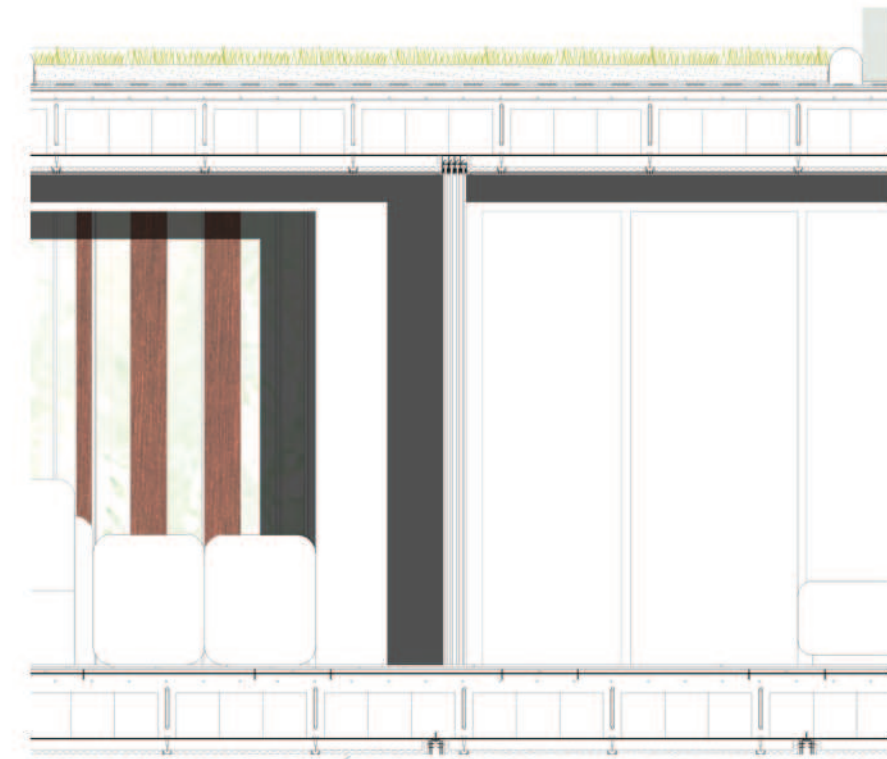
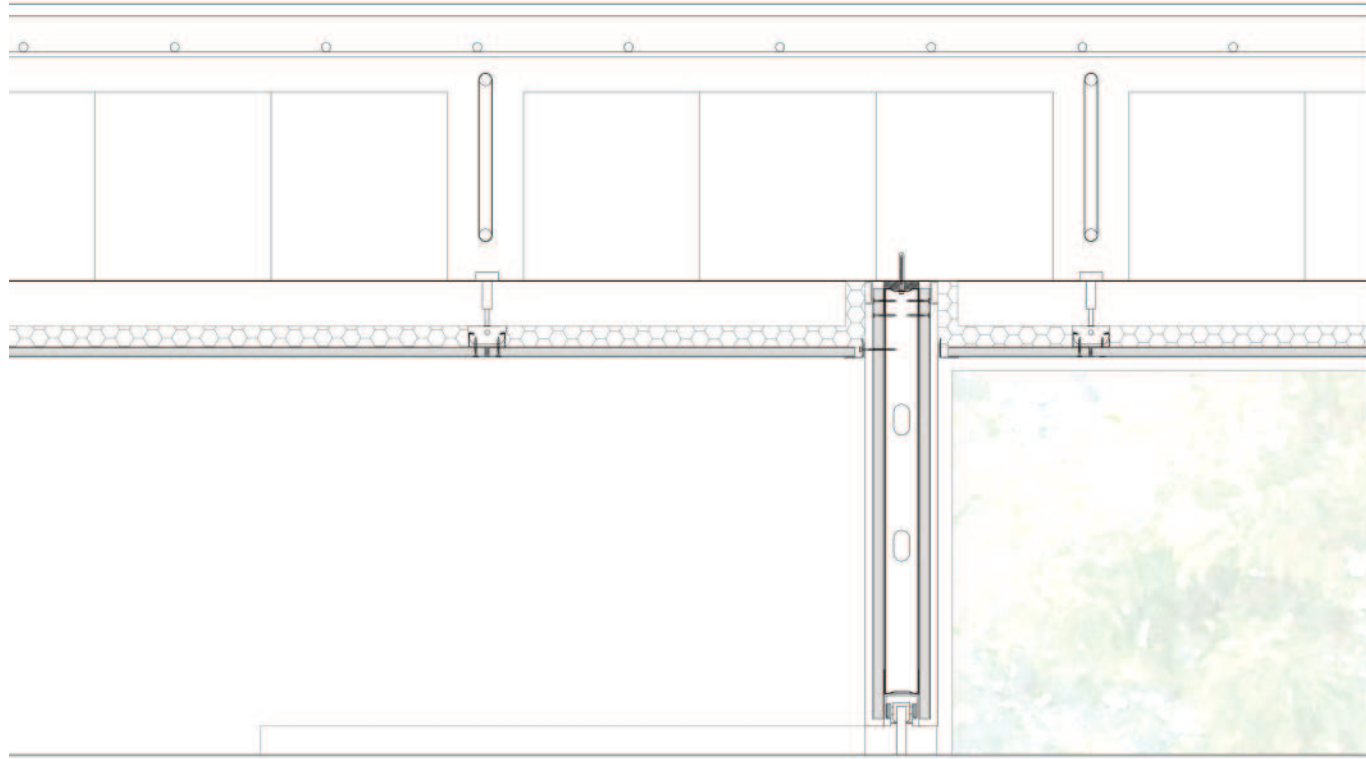
Imagen 20: Puertas correderas, separación de la cocina y el estar-comedor

www.kleiniberica.com

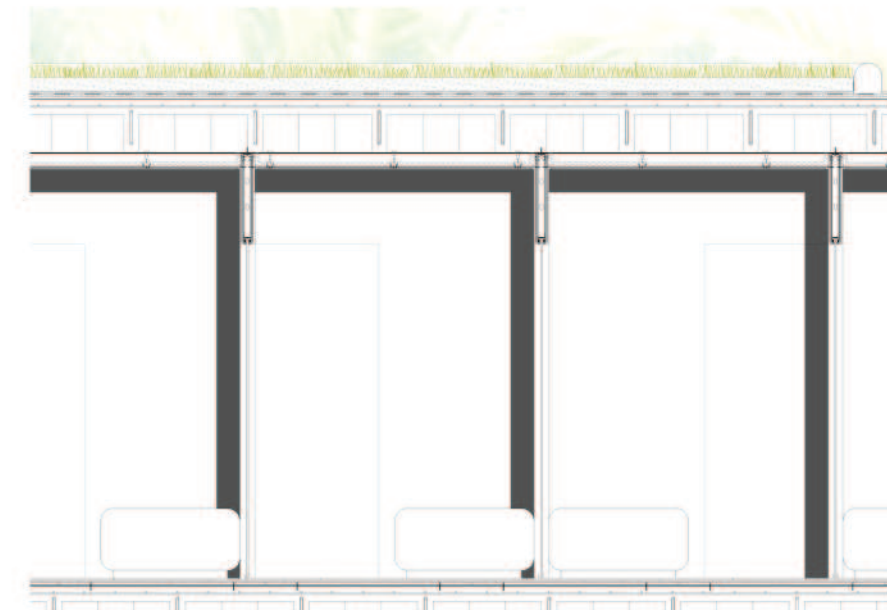
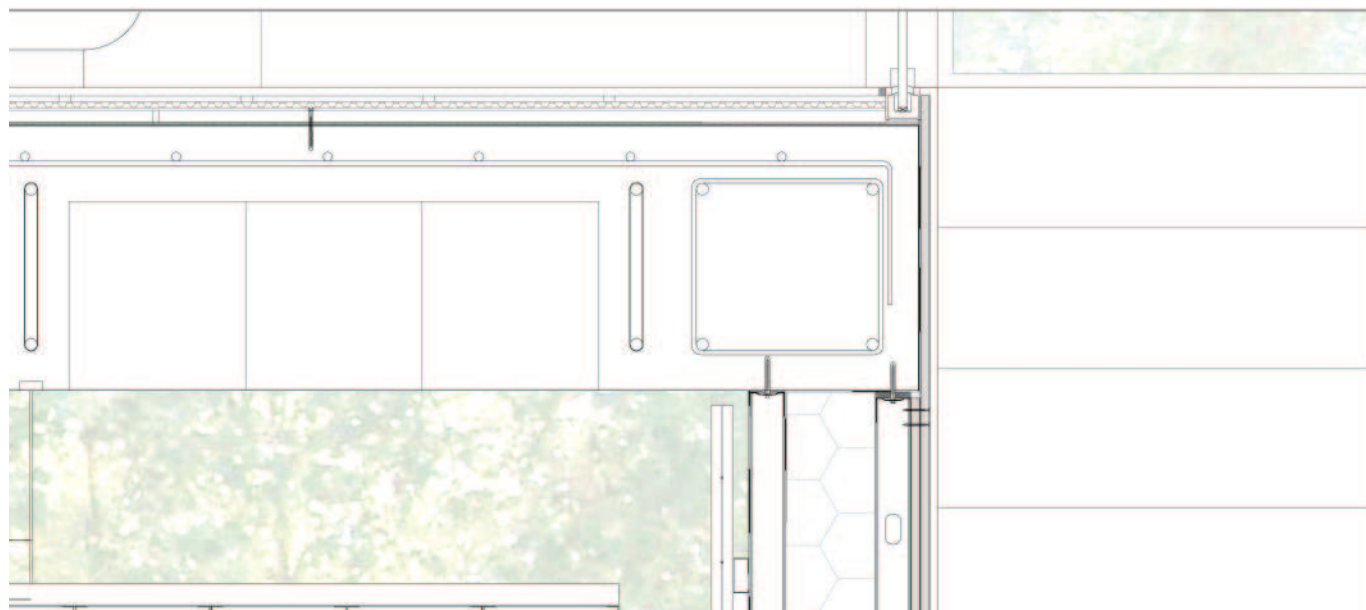


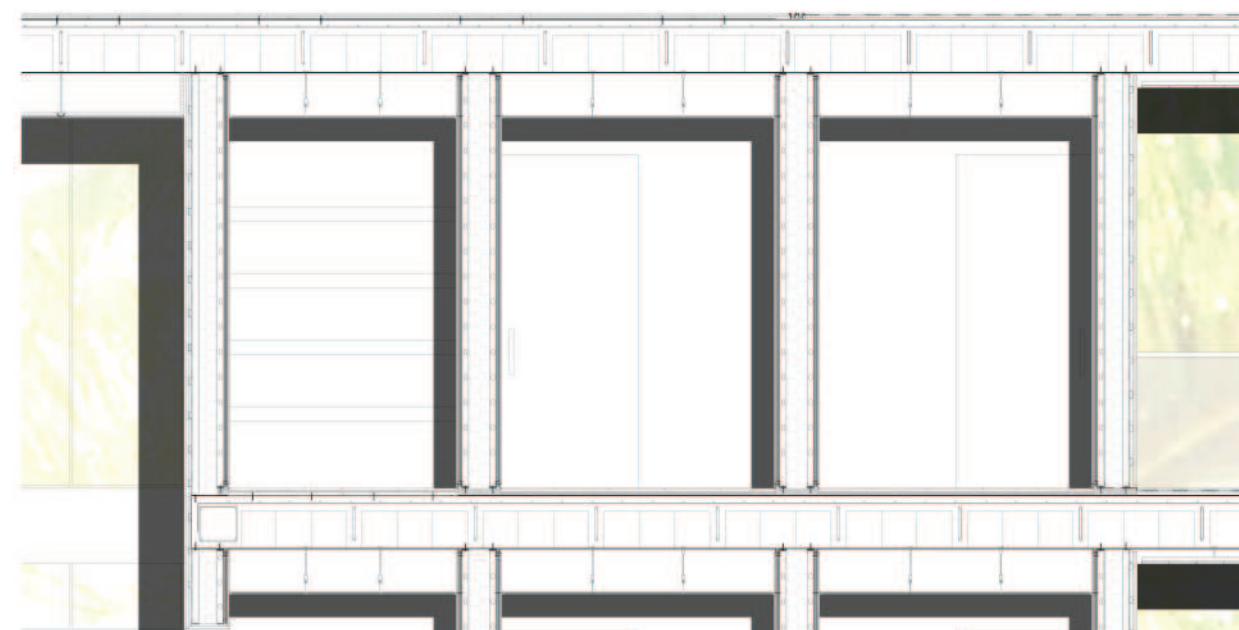
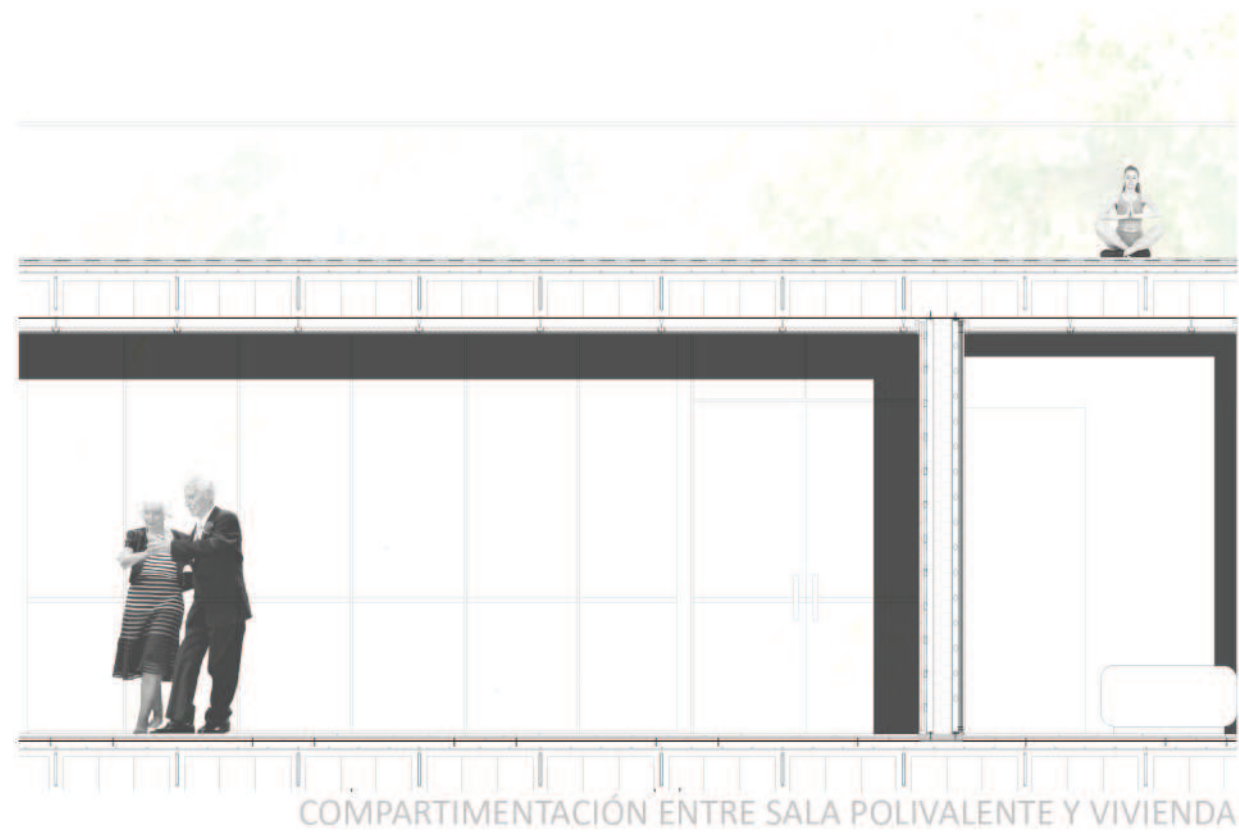
Imagen 20

Ambas viviendas se conciben como un conjunto en el que se distinguen una banda de servicio, más cerrada, y un espacio amplio, abierto al exterior, por lo que se evita una compartimentación excesiva y rígida, facilitando así la adaptación de este espacio a cada tipo de usuario.



COMPARTIMENTACIÓN ESTAR-DORMITORIO, VIVIENDAS MAYORES





2.6 PAVIMENTACIÓN

2.6.1. PAVIMENTO INTERIOR

2.6.1.1. PAVIMENTACIÓN EN EQUIPAMIENTOS TIPO 1: BIBLIOTECA, COMERCIO, SALAS POLIVALENTES, CENTRO MÉDICO, ZONA ADMINISTRATIVA Y SALÓN DE CONFERENCIAS.

La pavimentación de la biblioteca, pequeño comercio y tienda universitaria, salas polivalentes, centro médico, zona administrativa y salón de conferencias, se realiza mediante un sistema encolado de parquet tipo “Supra, de Prodema”,. Se trata de un panel de alma contrachapada de madera especialmente indicado para superficies comerciales y de alto rendimiento, que proporciona un ambiente acogedor y de bienestar para el público.

2.6.1.1.1 :EL MATERIAL

Los paneles “Supra de Prodema”, están compuestos por un alma contrachapada de madera impregnada en resinas fenólicas termoendurecibles y superficie de madera natural protegida con revestimiento para mejorar sus características.

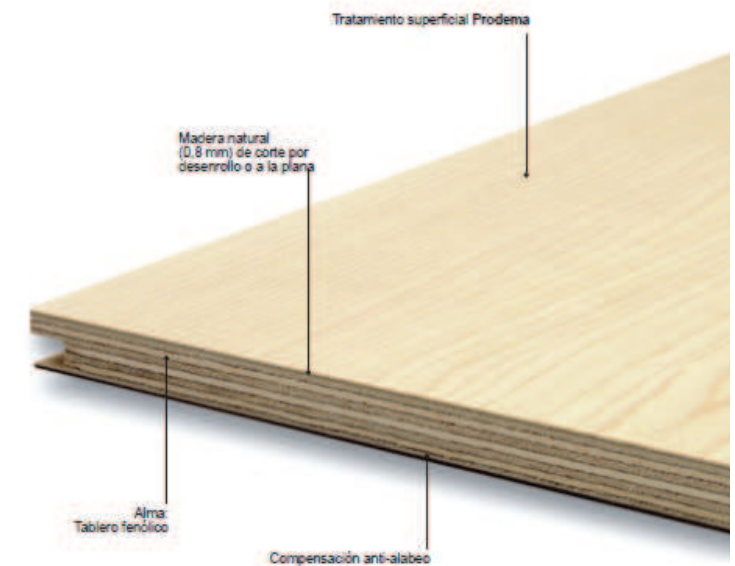


Imagen 21

2.6.1.1.2:CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Estos paneles aportan toda la calidez estética de la madera natural sin renuncia a ofrecer las mejores propiedades mecánicas, tales como:

Protección al desgaste:

Cumple con los requisitos de clase mayor o igual a AC4 (uso comercial general) según EN 438-2. Tiene una durabilidad excepcional que no precisa mantenimiento alguno.

Resistencia a los rayados: Cumple con los requisitos de grado 3 (rayas discontinuas, o marcas superficiales débiles, o marcas no visibles bajo una fuerza de 2N) según la norma EN 438-2.

Resistencia a los impactos: La capa de protección junto con la subcapa de baquelita de 0,5 mm proporcionan una protección extraordinaria frente a los impactos superior a 10 N según EN 438-2.

PAVIMENTO INTERIOR DE MADERA DE PRODEMA
Imagen 21: Parquet encolado “Supra” de Prodema
www.prodema.com

2.6 PAVIMENTACIÓN

Resistencia a la Humedad: El alma de tablero fenólico que constituye el núcleo de Supra supone una excelente garantía de protección que cumple con los requisitos de la EN 13.55. Se sitúa en la categoría de “Estanca”

Resistencia al manchado: La inmensa mayoría de los productos de uso habitual no dejan mancha sobre el pavimento. Derrames de productos tales como la acetona, el ácido cítrico, la lejía (Grupo 1), el agua oxigenada, el café, el vinagre (Grupo 2), la sosa cáustica (Grupo 3), se eliminan dentro de las primeras horas con un simple paño y sin dejar huella en su suelo.

Supra cumple con los requisitos de grado 5 (no hay cambio visible) para los productos del Grupo 1 y 2 de la EN 438-2 y grado 4 (cambio ligero de brillo y/o color sólo visible en ciertos ángulos) para los del Grupo 3. Resistencia a la luz natural: A pesar de su elaboración a base de madera natural, cumple al menos con el grado 4 (según escala de grises) de solidez a la luz según EN 438 en la inmensa mayoría de sus acabados. Reducción sonora: consiste en la incorporación en el momento de su instalación de una manta de espuma debajo del pavimento, independiente para aquellos lugares donde se requiera una reducción sonora adicional, como el caso de la biblioteca o salón de conferencias.

Reacción al fuego: cumple con los requisitos para suelos en relación a la reacción frente al fuego y cumple con el grado Bfl –s1 según la EN 13.501-1.

2.6.1.1.3: DIMENSIONES DE LOS PANELES

La dimensión estándar es de 2.450 x 188 x 11 mm y su espesor es de 11 mm.

2.6.1.1.4: COLORES:

Existen multitud de tonalidades para estos paneles. Se elige para nuestro proyecto el color marrón claro, por sus características estéticas de acabado, en relación con el resto de materiales de los equipamientos.

2.6.1.1.5: SISTEMA DE MONTAJE

En este sistema es imprescindible que la solera no contenga ninguna humedad, y la esbeltez de la pieza tiene que ser menor que 5. En caso de que se tenga que utilizar el sistema pegado sobre una base en cuya formación existe agua, por ejemplo solera de hormigón en nuestro caso, es necesario crear una superficie de interfase a base de tableros MDF hidrófugos, colocados sobre una capa de PVC / polietileno. Estos tableros hidrófugos deben estar anclados a la solera mediante tornillos con una junta perimetral de 10 mm entre ellos. Sobre estos tableros de MDF se aplica la imprimación requerida y una vez seca se extienden los cordones continuos de Sikabond- T52FC, separados a 30 cm y en sentido transversal al del pavimento terminado.

Finalmente se aplican los tableros. Se coloca la primera hilera con la hembra orientada a la pared asegurándose de que quede paralela a la pared de referencia. Para que exista una buena adhesión entre las piezas, se recomienda encolar la hembra con un cordón continuo del adhesivo. También es aconsejable colocar cuñas contra los “topes” (paredes, pilares, tuberías, etc.) con los que se encuentra el pavimento, con el fin de garantizar una junta de dilatación de aproximadamente 10mm.

2.6 PAVIMENTACIÓN

Después del secado de cola se eliminan las cuñas y se coloca el rodapié para ocultar la junta de dilatación creada.

Forjado

Capa de PVC / polietileno (barrera de humedad)

Tablero MDF hidrófugo (16mm) con junta de 10 mm entre ellos atornillado a la solera

Imprimación Sika Primer MB (sólo en caso de humedad y para mejorar la adherencia del adhesivo)

Manta acústica

Adhesivo Sikabond- T52FC

Tableros Supra machihembrados y encolados en la machihembra

2.6.1.2: PAVIMENTACIÓN EN EQUIPAMIENTOS TIPO 2 y ZONAS DE SERVICIO: RESTAURANTE, COMEDOR, LAVANDERÍA, GIMNASIO.

Se realizan mediante un pavimento de baldosa cerámica con una modulación de 30x30, colocados sobre mortero de cemento.

2.6.1.3: PAVIMENTACIÓN EN VIVIENDAS

En cuanto a las viviendas, se elige el mismo pavimento tipo “Supra” de Prodema, descrito anteriormente para los equipamientos. Las características estéticas y técnicas del mismo se describen en el apartado 3.6.1: pavimentación en equipamientos, de esta misma sección (memoria constructiva)

2.6.2: PAVIMENTACIÓN EXTERIOR:

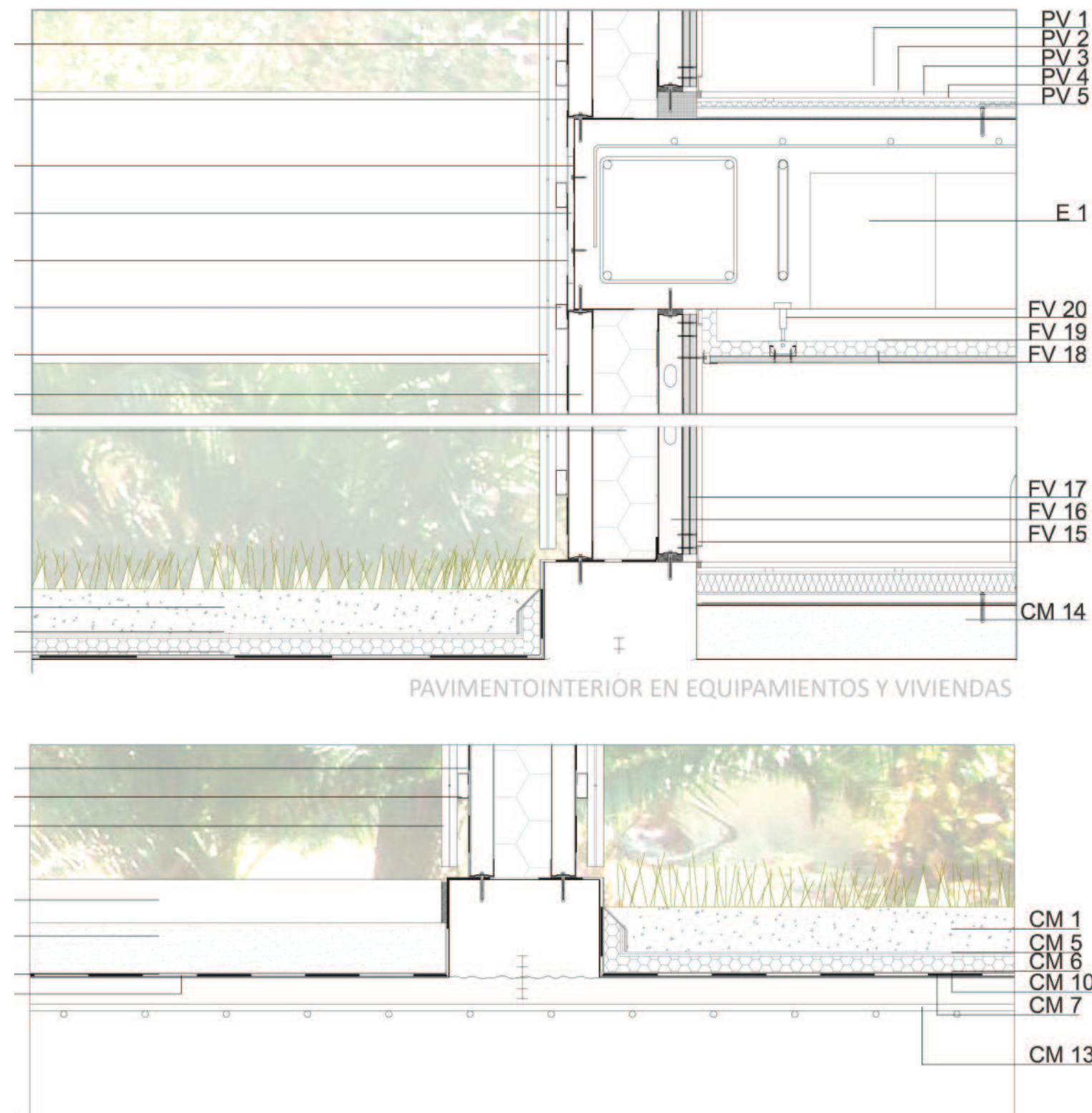
Se elige un pavimento exterior de piedra natural, de la casa comercial “Breinco” tipo “Programa Petra”. Se trata de un pavimento de granito cuyos componentes son expuestos a un tratamiento superficial que les aporta una textura con un efecto visual particular. La luz incide sobre la piedra consiguiendo un efecto óptico de reflexión en múltiples direcciones y existen multitud de acabos, eligiendo para nuestro proyecto el color “gris ártico”. Se caracterizan por una gran resistencia al desgaste y el mantenimiento de sus propiedades con el paso del tiempo.

Las piezas del jardín donde se encuentra este tipo de pavimento tienen unas dimensiones de 60 x 30 cm unas, y 30 x 15 cm otras. La modulación está formada por 3 bandas de piezas de 60 x 30 cm junto a dos bandas de 30 x 15 cm, colocadas de forma alterna, y todas ellas con un espesor de 8 cm, sobre mortero de cemento y con una separación entre piezas de 3 mm. Se añaden además, piezas complementarias en los puntos de recogida de agua.

Su textura superficial, rugosa al tacto pero uniforme, le confiere propiedades antideslizantes sobre superficie mojada, haciéndola idónea para los espacios urbanos de uso peatonal.

Este pavimento se sitúa en todo el jardín según la modulación citada anteriormente. Se añade además, a las terrazas, siguiendo la misma modulación, de forma que se entiendan como una continuación de la planta baja, y se entienda todo el edificio como un conjunto único.

PAVIMENTO EXTERIOR, PROGRAMA PETRA DE BREINCO
Pavimento de piedra granítica, color gris ártico
www.breincobluefuture.com



PAVIMENTO INTERIOR EN EQUIPAMIENTOS Y VIVIENDAS

PAVIMENTO INTERIOR

- PV 1: Pavimento de Parquet Machiembreado y encolado en la Machihembra _Tipo: Supra de Prodema_
- PV 2: Adhesivo Elástico para Madera _Sikabond-T52FC_
- PV 3: Manta Acústica
- PV 4: Tablero Hidrófugo de 16 mm con junta de 10 mm atornillado al forjado.
- PV 5: Capa de Polietileno: Barrera de Humedad

PAVIMENTO EXTERIOR

- CM 14: Capa de hormigón de regularización
- CM 15: Pavimento exterior de piedra natural granítico de 8 cm de espesor_ Tipo : Programa Petra de Breinco,

2.7 FALSO TECHO

2.7.1: FALSO TECHO INTERIOR

2.7.1.1: FALSO TECHO INTERIOR EN VIVIENDAS Y EQUIPAMIENTOS:

Se elige para los espacios interiores la marca comercial "Pladur" tipo Pladur TF, y se realiza un falso techo de cartón-yeso suspendido mediante perfilera metálica anclada al forjado.

Se trata de un sistema fácil de montar, ahorra tiempo de instalación y por tanto, es más económico. Sus componentes están especialmente diseñados para aportar al sistema resistencia a la vez que sencillez y agilidad en el montaje. Los perfiles TF-38 encajan en las lengüetas del angular LF-32 permitiendo una unión simple, rápida y segura, reduciendo cuelgues o suspensiones, facilitando la modulación y simplificando la estructura.

Las características de este tipo de falso techo son:

- Luz máxima sin cuelgues: 1,80 metros.
- Luz máxima con un cuelgue central: 3,6 metros
- Estructura firme y resistente
- Sencilla y muy fácil instalación
- Mejora el rendimiento.
- Reduce el coste de material.
- Más espacio en el plenum para instalaciones.
- Aislamiento térmico y acústico.
- Obra seca.
- Calidad de terminación.

Están formados por un perfil Perfil TF-38 reforzado con doble cosido de alma y un angular LF-32 troquelado con lengüetas de fijación.

2.7.1.2: FALSO TECHO INTERIOR EN VIVIENDAS Y EQUIPAMIENTOS: ZONAS DE SERVICIO.

En las zonas de servicio, donde es habitual el paso de instalaciones, como aseos, cocinas, baños, etc, tanto en viviendas como en equipamientos se elige un sistema de falso techo registrable de la marca comercial "Pladur" tipo Decor, con perfilera colgada del forjado de hormigón que permite la sujeción de los paneles. Se trata de un sistema de paneles que incorporan una lámina de vinilo que aporta una textura particular, añadidas a las ventajas previamente nombradas para todas las placas de este material.

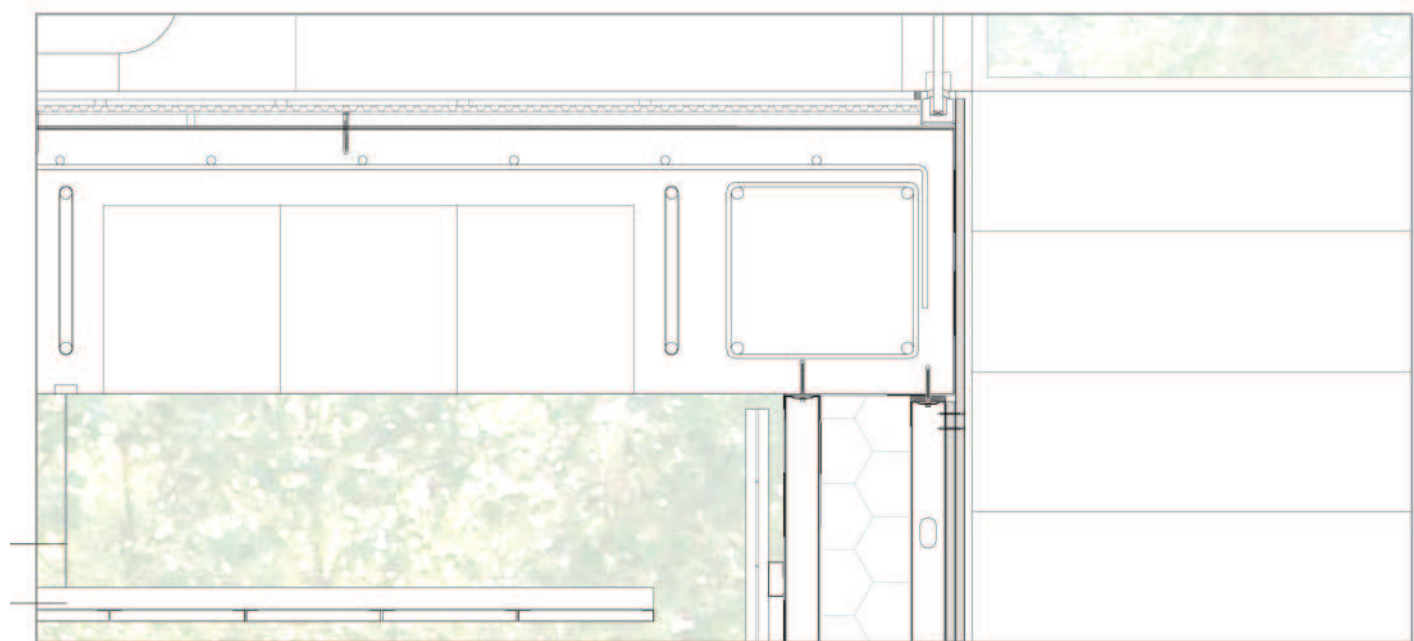
Estos techos registrables no permiten la aplicación de cargas, por lo que las luminarias deberán ir ancladas al forjado

2.7.2. FALSO TECHO EXTERIOR:

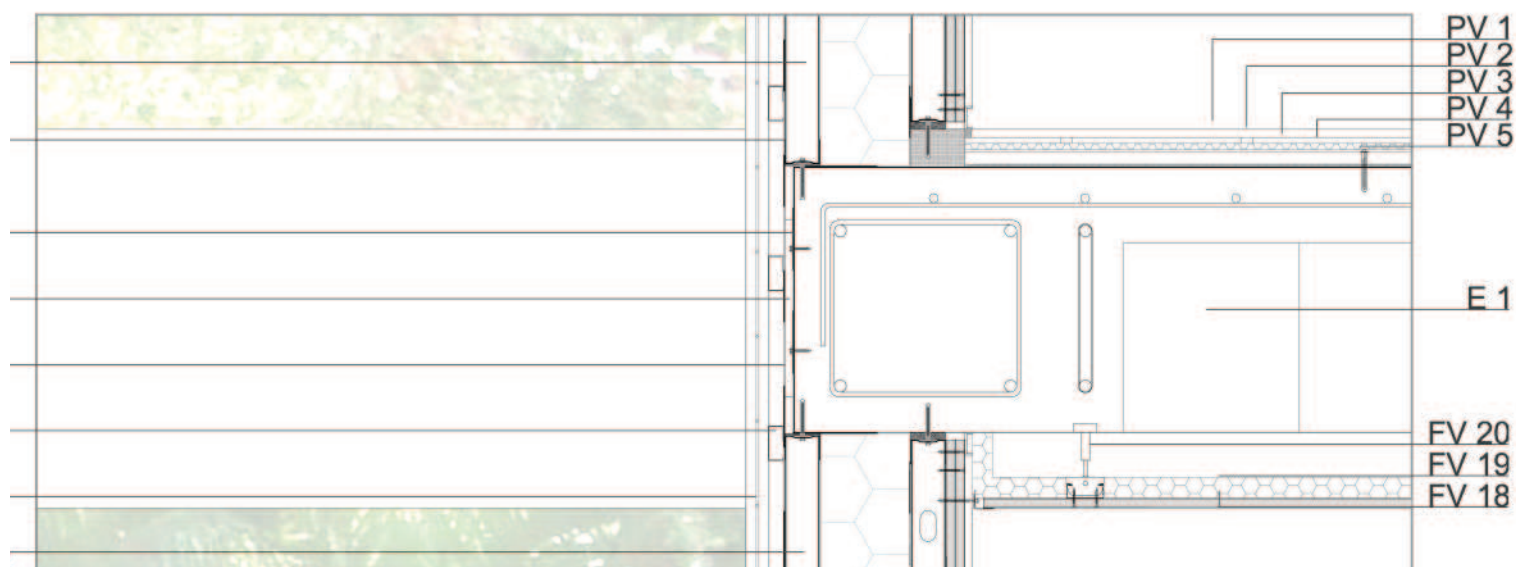
Para la zona del jardín, así como las terrazas y los corredores, se elige un falso techo exterior de la marca comercial "Knauff" formado por lamas de aluminio de alta resistencia a la corrosión, de 5 mm de espesor y con un acho de 90 mm. El sistema de sujeción es de acero galvanizado y queda modulado y anclado al forjado mediante sujeción en determinados puntos.

FALSO TECHO INTERIOR SUSPENDIDO, PLADUR
Falso techo de placas de cartón-yeso
www.pladur.com

FALSO TECHO EXTERIOR, KNAUF
Falso techo de lamas de aluminio
www.knauf.es



FALSO TECHO EXTERIOR DE LAMAS METÁLICAS



PV 1
PV 2
PV 3
PV 4
PV 5

E 1

FV 20
FV 19
FV 18

FACHADA VIVIENDA

FV 18: Falso Techo Interior de Placas de Cartón-Yeso de 13 mm_Tipo: Pladur_

FV 19: Aislamiento Térmico de 30 mm

FV 20: Perfil de Suspensión del Falso Techo Interior

FV 21: Falso Techo Exterior de Lámas Metálicas de acero de 0,5 mm _Tipo: Compak AC de Knaukf_

FV 22: Perfil de Suspensión del Falso Techo Exterior

2.8 MONOGRÁFICO SOBRE PAÑO CIEGO DE FACHADA

Se pretende realizar un conjunto residencial muy abierto, en el que la relación interior-externo esté presente en todo momento, por lo que se decide utilizar el vidrio como cerramiento de la mayoría de las zonas tanto de equipamientos como de una de las fachadas de la vivienda (la orientada a este)

2.3.1.. CERRAMIENTO EXTERIOR EN BIBLIOTECA, SALÓN DE ACTOS Y GIMNASIO

2.3.1.1. FACHADA TRANSPARENTE

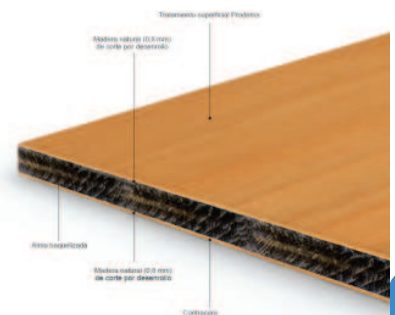
Todos los equipamientos cuentan como mínimo con dos fachadas acristaladas orientadas a este y oeste, y la mayoría de ellas también aparecen abiertas unas a sur y otras a norte, con un mínimo de superficie opaca destinada a zonas de servicio (almacenaje, aseos, instalaciones, etc)

Los equipamientos de mayor dimensión, como son la biblioteca, el salón de actos y el gimnasio, se distribuyen en más de una planta, contando el primero con dos dobles alturas (cuatro plantas) y los dos siguientes con una doble altura cada uno (dos plantas).

Tanto la orientación este, como la oeste, se resuelve mediante una fachada acristalada formada por carpintería corredera de aluminio tipo Vitrocsa (FB 9) con una modulación en toda ella de 75 cm entre perfiles. Estos ventanales están fabricados de aluminio con perfil de poliamida reforzado en su interior. El vidrio elegido es de tipo climalit compuesto por una luna exterior reflectante de control solar 6mm de espesor y cámara de aire de 12mm y una luna interior de 6mm de baja emisividad. El primer vidrio amortigua las diferencias bruscas de temperatura, se obtiene óptima transmisión de luz diurna sin deslumbramiento y máxima protección contra radiación ultravioleta (hasta 94%). El segundo es capaz de retener energía térmica para ser reenviada al exterior. Una baja emisividad reduce de manera apreciable la pérdida de calor y aumenta considerablemente la temperatura de la cara interior y el grado de confort.

En la fachada oeste se interponen exteriormente unas lamas orientables revestidas de madera natural (FV 23) soportadas por un perfil de acero (FV 24), siguiendo la misma estética que el resto de la fachada oeste formada por viviendas.

La protección solar en la fachada este se consigue con unos estores enrollables de tejido micro perforado (FB 10), colocados en el interior del equipamiento, que quedan guardados en un cofre protector (FB 11), ocultado por el falso techo. Se trata de un sistema funcional y sencillo, cuyo accionamiento permite regular la cantidad de luz y la creación del tipo de ambiente que se desee. Se compone de un tubo horizontal donde se enrolla el tejido, unos soportes laterales de fijación y una barra inferior de contrapeso para el tensado de la tela. Su accionamiento es manual.

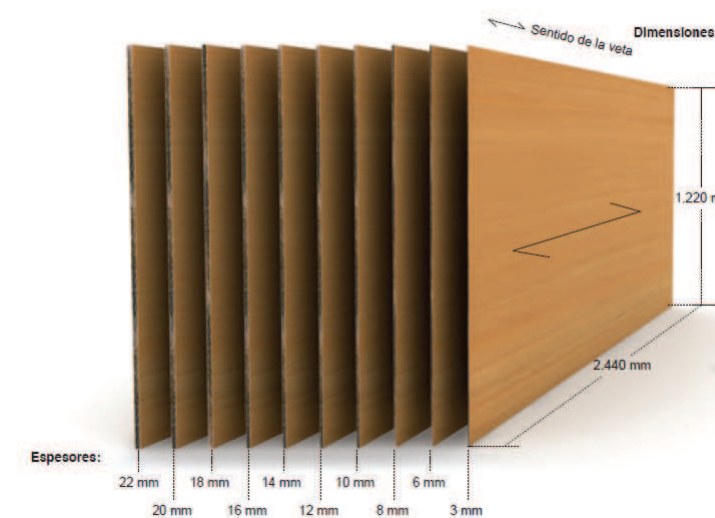


2.8 MONOGRÁFICO SOBRE PAÑO CIEGO DE FACHADA


La fachada sur de los equipamientos, considerada la más importante desde el punto de vista estético, tiene que hacer frente a la avenida de los Naranjos, de gran dimensión, en la que la mayoría de los edificios tienen una altura media de unas siete u ocho plantas. Se evita por lo tanto, tratar estas fachadas como testeros de los bloques longitudinales. En contra, se consideran una continuación del resto de cerramientos, principalmente de la fachada este.

Se decide hacer evidente la existencia de estos tres equipamientos en su frente sur, y se propone una fachada continua de vidrio con filtro solar (5 + 5) formado por un vidrio laminado con interposición de una película de PVB y un film de poliéster serigrafiado (FB 6)_ Tipo: "Cridecor Chromascreen" de Cricursa. Ello permite ofrecer una imagen por un lado que resulta invisible por su parte trasera. Se trata de una densa matriz de micro puntos opacos (blanco sobre negro con registro perfecto), de casi un 50% de cubrimiento de superficie serigrafiada sobre un PET encapsulado entre dos laminas de butiral y dos vidrios en un proceso de autoclave mediante temperatura y presión.

Todo ello permite reducir el deslumbramiento en el interior del edificio, proteger al mismo frente a los rayos ultravioletas y atenuar la entrada de calor. Cuentan además con una buena atenuación acústica (36 dB).



2.8 MONOGRÁFICO SOBRE PAÑO CIEGO DE FACHADA

 FICHA TÉCNICA		Doc.: FTPRODEX Rev.: 009 - Mar 2011 Hoja: 1/1		
MATERIAL:		ESPESOR:		ACABADO:
PRODEX		6 - 22 mm		SMOOTH (LISO)
ENSAYOS	RESULTADO	PROPIEDAD O ATRIBUTO	UNIDAD DE MEDIDA	NORMA
1. INSPECCIÓN				
Color, diseño y acabado de la superficie	Teniendo en cuenta que la madera es un producto natural, cada chapa puede ser considerada única. Diferencias de color y veta son consideradas normales. Singularidades como nudos, e inclusiones de resina no son consideradas defectos, sino partes del diseño decorativo. Existen diferencias en el comportamiento de solidez del color a la luz dependiendo de la especie y procedencia de la madera.			EN 438-2 Apto. 5.2.2.3
2. TOLERANCIAS DIMENSIONALES				
Espesor (t)	± 0,40 ± 0,50 ± 0,60 ± 0,70 ± 0,80	6,0 ± 1 x 6,0 6,0 ± 1 x 12,0 12,0 ± 1 x 18,0 18,0 ± 1 x 20,0 20,0 ± 1 x 25,0	mm	EN 438-2 Apto. 5
Longitud y anchura	+ 10 / - 0	---	mm	EN 438-2 Apto. 6
Rectitud bordes	1,5	---	mm/m	EN 438-2 Apto. 7
Cuadratura	1,5	---	mm/m	EN 438-2 Apto. 8
3. PROPIEDADES FÍSICAS				
Estabilidad dimensional	0,30 0,50	Dirección longitudinal Dirección transversal	% máx.	EN 438-2 Apto. 17
Resistencia al impacto	≥ 1.800	Altura de caída sin hoja superior a 10 mm (12-8 mm)	mm	EN 438-2 Apto. 21
Resistencia a la flexión	> 80	Carga dirección longitudinal Carga dirección transversal	MPa	EN ISO 527-2
Resistencia al grafito	Nivel 4 Nivel 4 Nivel 1 Nivel 2	Rotulador azul permanente Spray rojo Cera Negra Rotulador negro	Nivel de limpieza	ASTM D 6578-2000
4. RESISTENCIA A LA INTemperIE				
Resistencia a la luz UV	≥ 3 ≥ 4	Contraste Aspecto	Clasificación en escala de grises Grado	EN 438-2 Apto. 28 Valoración según EN 20105 - A02
Resistencia a la intemperie artificial	≥ 3 ≥ 4	Contraste Aspecto	Clasificación en escala de grises Grado	EN 438-2 Apto. 29 Valoración según EN 20105 - A02
5. REQUISITOS DE SEGURIDAD CE				
Reacción al fuego	D-s2,00 C-s2,00	Euroclase I 2 8 mm Euroclase I 2 8 mm	Clasificación	EN 13501-1
Resistencia/conductividad térmica	0,251	Conductividad térmica (λ)	W/mK	EN 12664
Permeabilidad al vapor de agua	110 250	Método plato húmedo Método plato seco	μ	EN 438-7 Apto. 4.4
Resistencia a las flexiones	> 2.000 > 3.000 > 4.000	Fuerza para l = 8 mm Fuerza para l = 8 mm Fuerza para l ≥ 10 mm	N	EN 438-7 Apto. 4.5
Resistencia a la flexión	> 80 ≥ 80	Carga dirección longitudinal Carga dirección transversal	MPa	EN ISO 178
Módulo Elástico en flexión	≥ 9.000 ≥ 9.000	Carga dirección longitudinal Carga dirección transversal	MPa	EN ISO 178
Resistencia al choque climático	≥ 4 ≥ 0,95 ≥ 0,95	Aspecto Resistencia a la flexión Módulo flexión	Grado Índice Da Índice Dm	EN 438-2 Apto. 10
Densidad	≥ 1,35	Densidad	g/cm ³	EN ISO 1183
Resistencia a la humedad	≤ 5 ≥ 4	Aumento de masa Aspecto	% Grado	EN 438-2 Apto. 15

2.8 MONOGRÁFICO SOBRE PAÑO CIEGO DE FACHADA

Las características técnicas son:

Transmisión luminosa: 34 %

UV: <0.5 (longitud de onda 300 a 380nm)

Factor de sombra: 0.43

Factor solar: 0,38 (mejorable añadiendo vidrio de control solar)

Este sistema se incluye en la parte superior de la fachada que cierra la doble altura, a partir de 2,20 metros (coincidiendo con la altura de la carpintería de las fachadas contiguas). Se ancla al forjado (sujeción al sistema portante) mediante una placa de acero (FB 3) y se utiliza una estructura auxiliar de aluminio lacado (FB 1) como soporte y fijación de la misma, tanto vertical como horizontalmente. Esta estructura en pasarela, genera un vuelo, que disminuye la entrada de rayos solares en verano y mejora así las condiciones térmicas y el deslumbramiento en el interior de los equipamientos.

Además, será accesible para el posterior mantenimiento de la fachada continua y la limpieza del interior del vidrio de la misma. Se ha estudiado la carta solar en la ciudad de Valencia para comprobar el soleamiento en esta fachada.

Se remata en sus extremos con un perfil de aluminio (FB 2) y queda abierta en su parte inferior para la entrada de aire de ventilación (FB 8) creando así una fachada ventilada.

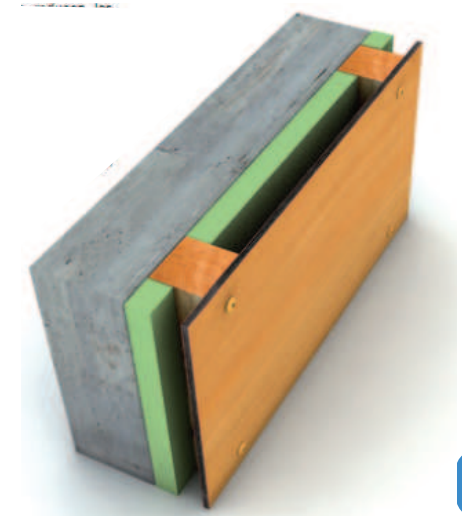
En la parte inferior, la fachada sigue el ritmo establecido para el resto del cerramiento, y se realiza mediante una carpintería corredera de aluminio _Tipo Vitrocsa. Al igual que en la orientación sur, esta fachada se protege interiormente de los rayos solares mediante estores de tejido micro perforado que se ocultan en un cofre protector, y supone un añadido al sistema de protección solar redactado previamente.

2.8.1 HOJA EXTERIOR

2.8.1.1. EL MATERIAL

El material elegido como revestimiento exterior es la madera.

Se trata de paneles composite revestidos por chapas de madera natural, con un tratamiento superficial a base de resinas sintéticas y PVDF, que protegen el tablero frente a la luz del sol, los ataques de productos químicos (antigraffiti) y los agentes atmosféricos.



2.8 MONOGRÁFICO SOBRE PAÑO CIEGO DE FACHADA

2.8.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PANELES

Las características de estos paneles son las siguientes:

- Características Estéticas:

Cualidades estéticas atractivas por ser un producto natural
Buena solidez del color

- Resistencia y Durabilidad:

Elevada resistencia mecánica

Resistencia a la flexión >80 MPa y módulo elástico > 9000 MPa.

Gran resistencia a la intemperie: En las pruebas de envejecimiento artificial, se obtiene una estabilidad de color ≥ 3 tras 6000 horas de exposición a la radiación xenón frente a las 3000 horas que exige la normativa EN 438-2:2005 Apto. 29.

Gran durabilidad frente a agentes xilófagos (termitas): con el resultado de Grado 0 (ninguna señal de ataque) según el ensayo EN 350-1: 1994.

Gran resistencia a las variaciones bruscas de temperatura y humedad (-20°C a 80°C) sin pérdida de propiedades mecánicas ni cambio de aspecto según EN 438-2: 1995 Apto. 19.

Excelente estabilidad dimensional.

Resistencia Antigraffiti: La lámina química antiadherente exterior que impregna los paneles impide que las pinturas en aerosol se fijen permanentemente.

- Elevada resistencia al impacto frente a cuerpos duros de pequeño o gran diámetro.

- Limpieza:

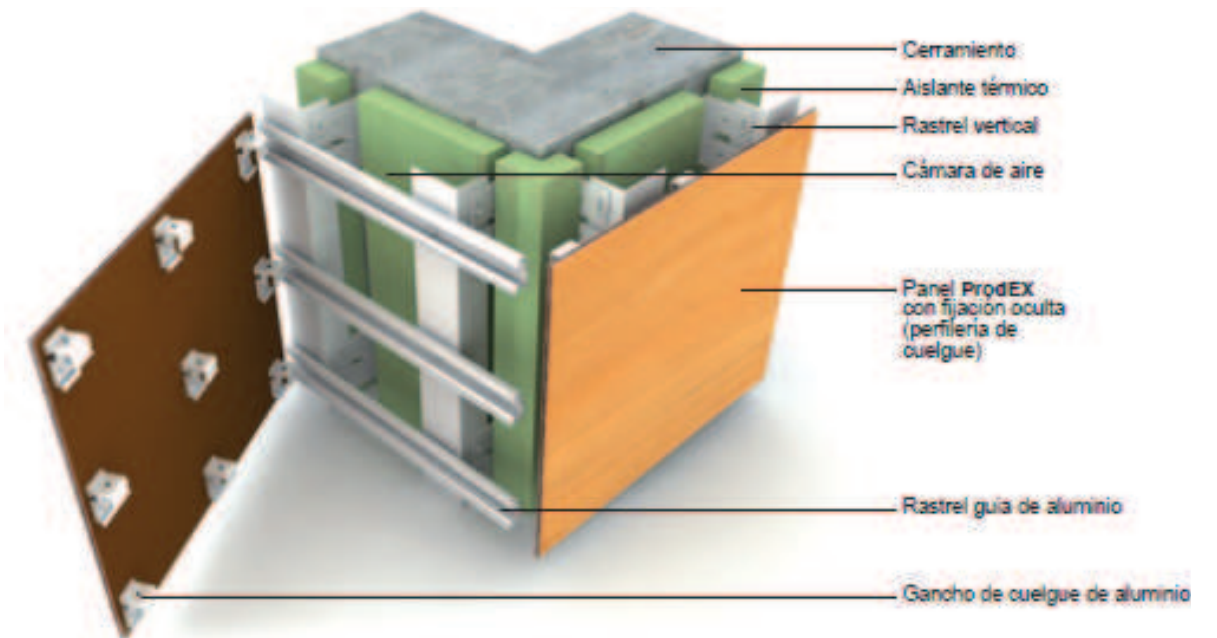
Fácil mantenimiento y limpieza.

Los tableros no atraen el polvo

En cuanto a las dimensiones, varían desde los 3 mm hasta los 22 mm, eligiéndose el espesor de 20 mm, con unas dimensiones de 2440 mm x 1220 mm. Existen además multitud de colores, seleccionando el color marrón tostado para todo el conjunto residencial.



2.8 MONOGRÁFICO SOBRE PAÑO CIEGO DE FACHADA



5.1.3. SISTEMA DE MONTAJE: FACHADA VENTILADA

El sistema de montaje requiere de una fachada ventilada, en la que las diferencias de temperatura y humedad entre ambas caras del panel sean mínimas

La fachada ventilada tiene varias ventajas respecto a una fachada convencional:

Proporciona una estanqueidad a la lluvia y evita que el agua penetre en la cámara de aire.

Proporciona buena difusión del vapor de agua del interior del edificio hacia el exterior.

La fachada ventilada genera una constante ventilación de aire y evita que haya estancamiento de humedad y que se humedezca el aislamiento.

Reduce movimientos estructurales del edificio porque, al estar ventilada, se reducen las variaciones de temperatura.

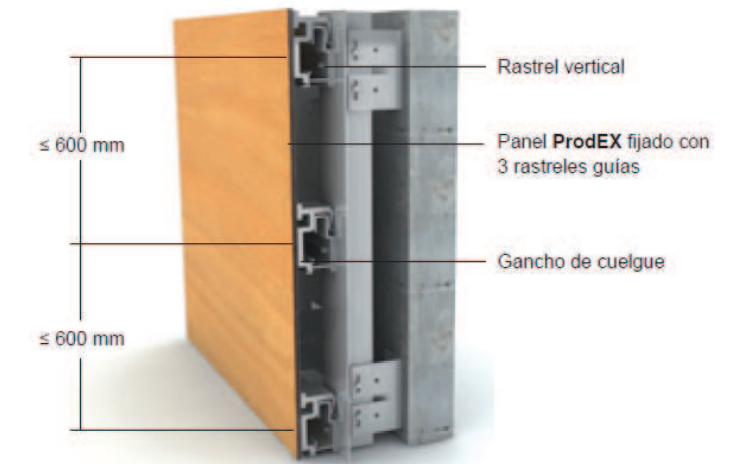
Reduce al mínimo los puentes térmicos.

Se consigue un ahorro energético del 5 al 10%, por absorber menos calor en verano y dispersar menos calor en invierno.

Fácil montaje, desmontaje

Mejora el aislamiento acústico.

2.8 MONOGRÁFICO SOBRE PAÑO CIEGO DE FACHADA

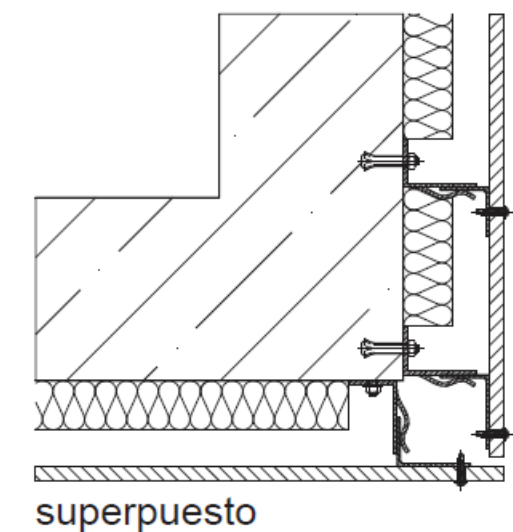


Para proporcionar un buen funcionamiento de la fachada ventilada, las dos caras del tablero deben estar expuestas al aire. Para esto hay que tener en cuenta estos puntos esenciales:

La cámara de aire entre los paneles y el aislamiento o cerramiento debe ser como mínimo de 20 mm, si bien deberá respetar lo establecido en el CTE.

Dejar una abertura de mín. 20 mm en la parte inferior y superior de la fachada, así como en las puertas y ventanas, para que pueda circular el aire verticalmente.

Es recomendable utilizar únicamente rastreles verticales que no interfieran en la circulación del aire. En el caso de utilizar listones horizontales deben preverse perforaciones en dichos listones de forma que permitan una ventilación de 20 cm²/m en revestimientos de fachada de una altura de hasta 1 metro y de 50 cm²/m en revestimientos de fachada de una altura superior a 1 metro.



2.8 MONOGRÁFICO SOBRE PAÑO CIEGO DE FACHADA

2.8.1.3. JUNTAS DE DILATACIÓN

Hay que tener en cuenta una junta de dilatación entre los paneles de entre 6 y 8 mm que permita la libertad necesaria de movimientos por dilatación y contracción causada por los desplazamientos del material como consecuencia de los cambios de temperatura y humedad.

El panel, al estar revestido en madera natural, experimenta pequeñas variaciones dimensionales como consecuencia de cambios de temperatura y humedad ambientales. La variación dimensional máxima en dirección longitudinal es de 0,30%, y en dirección transversal al tablero es del 0,60%. Estas pequeñas variaciones dimensionales no afectan ni a la estética ni a la funcionalidad de los tableros. Por este motivo, es muy importante tener en cuenta las juntas de dilatación.

2.8.1.4. SUBESTRUCTURA

2.8.1.4.1. TIPOS DE RASTRELES Y ELEMENTOS AUXILIARES

Para la fijación de los paneles se pueden usar distintos materiales de rastreles:

Madera tratada: de pino, alerce, elondo, etc.

Metálicos: de aluminio y de acero galvanizado u ocasionalmente de acero inoxidable.

Se elige para nuestro proyecto la fijación de los paneles mediante rastreles metálicos de aluminio.

Las formas del rastrelado más habituales para las fachadas son las siguientes:

Madera: perfil cuadrado o rectangular.

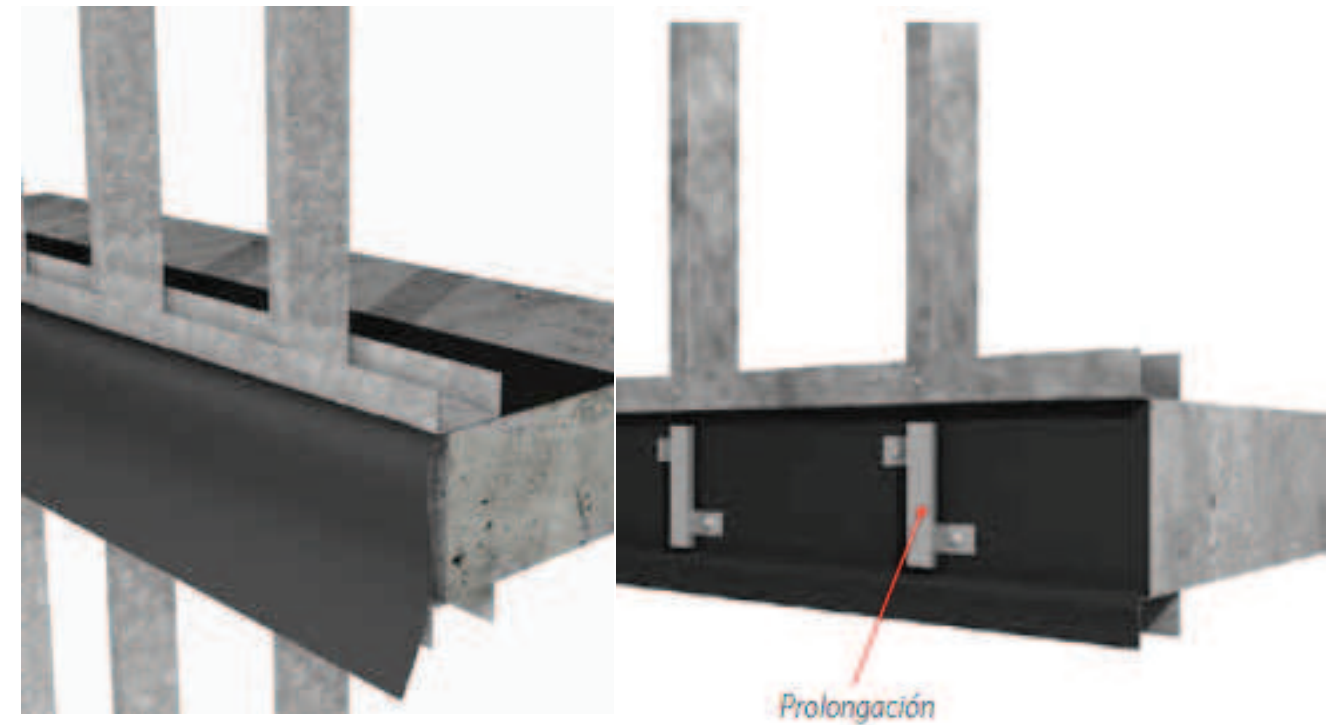
2.8 MONOGRÁFICO SOBRE PAÑO CIEGO DE FACHADA

2.8.1.9.1. PROCESO DE MONTAJE DE LA SUBESTRUCTURA

Previamente a la instalación de todo el sistema, se coloca una lámina de butilo sobre el frente del forjado para asegurar la impermeabilización del mismo y eliminar la transmisión de vibraciones



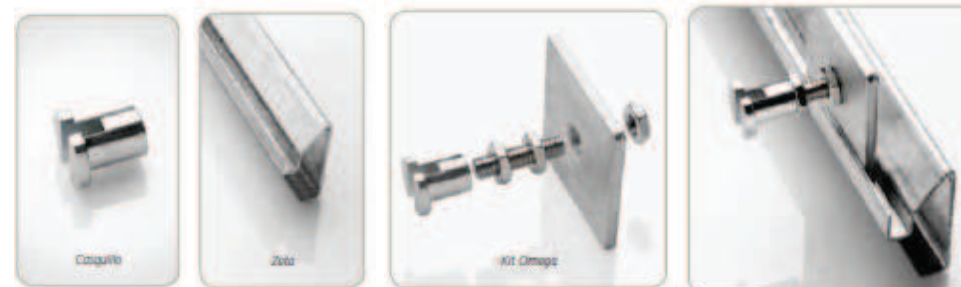
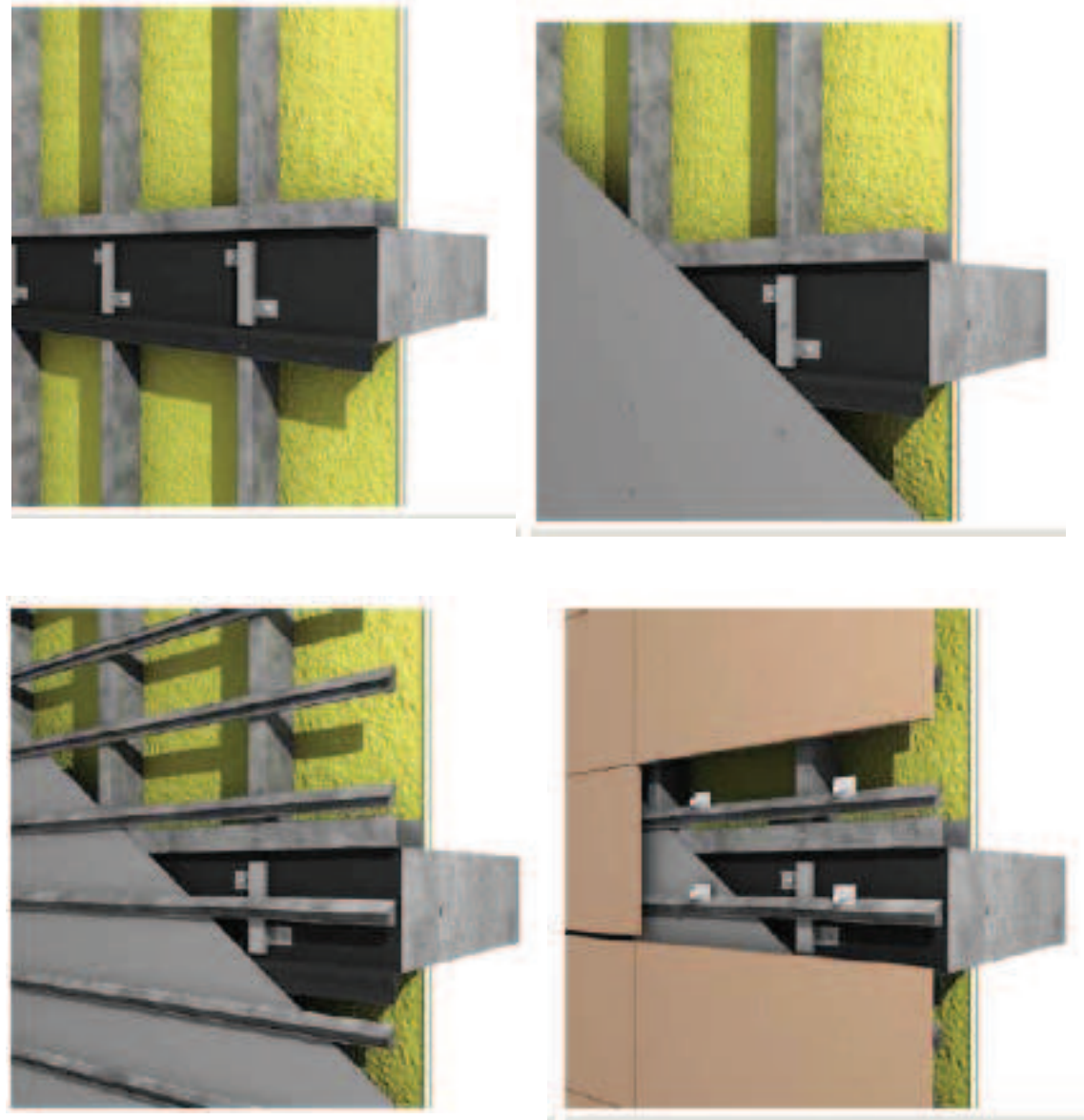
Más tarde, se sitúan la perfilaría de aluminio horizontal sobre el forjado superior e inferior. Se debe asegurar la planimetría, así como los perfiles verticales cada 60 cm. Los perfiles de prolongación de la perfilaría vertical se coloca directamente sobre el frente del forjado.



Antes de colocar la hoja interior, se doblará la lámina de butilo, de forma que quede entre el perfil horizontal apoyado en el forjado y la perfilaría soporte de la placa de cartón yeso.

Se colocará el aislamiento situado entre la hoja exterior y la hoja interior de la fachada, así como una lámina impermeable y transpirable de gran resistencia que asegura la estanqueidad de la fachada (TYVEK UV FACADE o similar).

2.8 MONOGRÁFICO SOBRE PAÑO CIEGO DE FACHADA



2.8 MONOGRÁFICO SOBRE PAÑO CIEGO DE FACHADA

2.8.1.10 EJEMPLOS DE FACHADAS LIGERAS



Dos unifamiliares en Begues, una de estructura ligera y otra de estructura de hormigón con subestructura ligera. Paneles grandes con junta sellada.



Guardería en Canovelles: estructura de acero pesado y subestructura de acero ligero.



Edificio industrial para el hospital de Salamanca: tubulares de 80x80 cm pasantes por delante de forjado

2.8 MONOGRÁFICO SOBRE PAÑO CIEGO DE FACHADA

2.8.2. HOJA INTERIOR

En su capa interna, el cerramiento se resuelve mediante perfilera metálica y paneles de cartón yeso _Tipo: Pladur_ anclados a la misma, descritos en el apartado 2.3.1.2.8. Hoja interior de la fachada exterior de esta sección: 2. memoria constructiva.

3 MEMORIA ESTRUCTURA

3.0 ÍNDICE DE LA MEMORIA TÉCNICA DE ESTRUCTURA

- 3.1. PLANEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL
- 3.2. MÉTODO DE CÁLCULO
- 3.3. ESTIMACIÓN DE ACCIONES
 - 3.3.1. Forjado Tipo 1: Cubierta transitable
 - 3.3.1.1. Acciones permanentes: G
 - 3.3.1.2. Acciones variables: Q
 - 3.3.2. Forjado Tipo 2: Cubierta jardín
 - 3.3.2.1. Acciones permanentes: G
 - 3.3.2.2. Acciones variables: Q
 - 3.3.3. Forjado Tipo 3: Planta viviendas (Segunda, Tercera, Cuarta y Quinta)
 - 3.3.3.1. Acciones permanentes: G
 - 3.3.3.2. Acciones variables: Q
 - 3.3.4. Forjado Tipo 4: Planta equipamientos (Baja y primera)
 - 3.3.4.1. Acciones permanentes: G
 - 3.3.4.2. Acciones variables: Q
 - 3.3.5. Cargas lineales
 - 3.3.5.1. Cerramiento exterior vivienda
 - 3.3.5.2. Compartimentación interior de vivienda
 - 3.3.5.3. Cerramiento exterior equipamientos
 - 3.3.5.4. Peso propio de las losas de escaleras
 - 3.3.6. Sobrecarga de nieve: Q_n
 - 3.3.7. Sobrecarga de viento: Q_v
 - 3.3.8. Cargas del terreno
- 3.4. HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y COMBINACIÓN DE ACCIONES
 - 3.4.1. Acciones de cálculo y coeficientes de seguridad
 - 3.4.2. Combinación de acciones y coeficientes de simultaneidad
- 3.5. ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA
 - 3.5.1. Consideraciones previas
 - 3.5.1.1. Análisis estructural y dimensionado
 - 3.5.1.2. Acciones
 - 3.5.1.3. Hipótesis de carga
 - 3.5.1.4. Estados límite
 - 3.5.1.5. Situaciones de proyecto
 - 3.5.1.6. Coeficientes parciales de seguridad y coeficientes de combinación
 - 3.5.1.7. Coeficientes de participación
 - 3.5.1.8. Verificación de la estabilidad
 - 3.5.1.9. Verificación de la resistencia de la estructura
 - 3.5.1.10. Verificación de la aptitud de servicio
 - 3.5.1.11. Normativa considerada
 - 3.5.2. Modelo de análisis estructural
 - 3.5.2.1. Datos geométricos de grupos y plantas
 - 3.5.2.2. Listado de paños
 - 3.5.2.3. Losas y elementos de cimentación
 - 3.5.2.4. Materiales utilizados
 - 3.5.3. Comprobaciones
 - 3.5.3.1. Estados límites últimos
 - 3.5.3.2. Estados límites de servicio
 - 3.5.4. Esfuerzos y armado

3.1 PLANEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL

El proyecto, desde su inicio, se plantea con una modulación que corresponde con las dimensiones de las viviendas para personas mayores, 6,1 x 7,8 metros. Estas medidas se repiten en todos los bloques longitudinales, y se consideran razonables para un proyecto residencial, por lo que se decide resolverlo estructuralmente con un forjado reticular, que se adapta bien a estas luces.

En cuanto a los bloques transversales, la luz aumenta hasta 13,1 metros, y supone una dificultad estructural que determina numerosas decisiones de proyecto. Se estudia la posibilidad de incorporar apoyos centrales para disminuir la luz, opción que queda descartada por los inconvenientes de diseño que genera. Se opta entonces, por resolverlo mediante vigas de gran canto (80 centímetros), que permiten una liberación de soportes tanto en planta baja, como en el resto de las alturas, y beneficia la imagen de proyecto que se pretende obtener.

La cimentación se resuelve mediante una losa de hormigón armado de 80 centímetros de canto constante, debido a las características del suelo en el que nos encontramos (arcillas blandas) y la presencia de un nivel freático alto.

3.2 MÉTODO DE CÁLCULO

En primer lugar vamos a realizar una estimación de cargas y un planeamiento de hipótesis y sus combinaciones de modo manual, a partir de los documentos básicos DB-SE-AE (acciones en la edificación), DB-SE (seguridad estructural), y DB-SE-C (cimientos).

A continuación va a realizarse el análisis completo de la estructura mediante el programa de cálculo estructural CypeCad. Con esta herramienta van a obtenerse los movimientos de la estructura, los esfuerzos internos de las barras (vigas y pilares), y los momentos de las laminas (losa y forjados reticulares).

Una vez realizado todo el análisis estructural procederemos al dimensionado, y a las comprobaciones de resistencia (ELS) del dimensionado de los elementos estructurales, según sea el caso, mediante diferentes procedimientos en función de la naturaleza y función de cada uno de estos.

Finalmente se comprobará que se cumplen las verificaciones necesarias para la estabilidad de la estructura, y los diferentes elementos estructurales de modo que sus movimientos sean menores que los máximos admisibles, y que las sollicitaciones sean menores que las máximas admisibles.

Una vez comprobadas todas las verificaciones, se dará la estructura por válida.

3.3 ESTIMACIÓN DE ACCIONES

A continuación se detalla la estimación de acciones que recibe la estructura. Para dicha estimación se ha observado lo establecido en el DB-SE-AE y en el DB-SE-C.

En primer lugar vamos a presentar la obtención detallada de cada acción, y finalmente un resumen final con todas las acciones a considerar en la estructura.

a. Consideraciones sobre el peso propio

Algunos valores adoptados para el cálculo del peso propio se han tomado del Anejo C del DB-SE-AE. Para los elementos que no aparecían en dicho documento se han utilizado las fichas técnicas de los fabricantes.

b. Consideraciones sobre la sobrecarga de uso

Para estimar la sobrecarga de uso se adoptan los valores de la tabla 3.1 del DB-SE-AE (Valores característicos de la sobrecarga de uso).

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ^{(4),(5)}	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁶⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

⁽¹⁾ Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre sí 1,8 m. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m² para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m² para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m² para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.

⁽²⁾ En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede.

⁽³⁾ Para cubiertas con un inclinación entre 20° y 40°, el valor de q_k se determina por interpolación lineal entre los valores correspondientes a las subcategorías G1 y G2.

⁽⁴⁾ El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.

⁽⁵⁾ Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m².

⁽⁶⁾ Se puede adoptar un área tributaria inferior a la total de la cubierta, no menor que 10 m² y situada en la parte más desfavorable de la misma, siempre que la solución adoptada figure en el plan de mantenimiento del edificio.

⁽⁷⁾ Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

3.3 ESTIMACIÓN DE ACCIONES

c. Consideraciones sobre la sobrecarga de nieve y viento

La sobrecarga de nieve y de viento, ha sido calculada según el DB-SE-AE, cuyo detalle de cálculo aparece más adelante en el apartado correspondiente.

3.3.1. Forjado Tipo 1: Cubierta Transitable

CT1: Pavimento: Baldosa Cerámica de Gres Porcelánico

CT2: Mortero de Cemento

CT3: Capa separadora Antipunzonante

CT4: Lámina Impermeable Bituminosa Adherida

CT5: Aislante Térmico: Lana de Roca

CT6: Hormigón para formación de pendientes

3.3.1.1. ACCIONES PERMANENTES: G.....DB-SE-AE-2

a. PESO PROPIO:.....DB-SE-AE-2.1

Forjado Reticular de hormigón armado de 35 cm de espesor DB-SE-AE-ANEJO C- TABLA C5-Forjado Bidireccional Grueso Total < 0,35 m	5KN/ m2
--	---------

b. CARGA PERMANENTE

Pavimento de Baldosa Cerámica DB-SE-AE-ANEJO C- TABLA C3-Pavimento de Baldosa Cerámica (con material agarre)	0,5 KN/ m2
---	------------

Aislamiento Térmico de 3 cm de espesor DB-SE-AE-ANEJO C- TABLA C2-Aislante por cada 10 mm espesor_0,02 KN/ m2	0,06 KN/ m2
--	-------------

Hormigón Pendientes de 5 cm espesor DB-SE-AE-ANEJO C- TABLA C1- Hormigón Normal_ 24 KN/m3	1,2 KN/ m2
--	------------

Instalaciones + Falso Techo	0,5 KN/ m2
-----------------------------	------------

Total Acciones Permanentes: $G1= 7,26 \text{ KN/m}$

3.3.1.2. ACCIONES VARIABLES: Q.....DB-SE-AE-3

a. SOBRECARGA DE USO:.....DB-SE-AE-3.1

Cubierta Transitable Accesible al Público (zonas con mesas y sillas) DB-SE-AE-3.1.1 - TABLA 3.1- F(2)_TABLA 3.1-C1	3 KN/ m2
---	----------

b. SOBRECARGA DE NIEVE:.....DB-SE-AE-3.5

Cubierta Plana de Edificio situado en Valencia (<1000 metros de altitud) DB-SE-AE-3.5.1.	0,2 KN/m2
---	-----------

Total Acciones Variables: $Q1= 3,2 \text{ KN/m2}$

3.3 ESTIMACIÓN DE ACCIONES

3.3.2. Forjado Tipo 2: Cubierta Jardín

- CJ1: Límite de Zona Ajardinada de Hormigón
- CJ2: Protección de Tierra
- CJ3: Lámina Separadora Filtrante: Geotextil
- CJ4: Capa Drenante: Polietileno
- CJ5: Capa Separadora Antipunzonante
- CJ6: Lámina Impermeable Bituminosa Adherida
- CJ7: Aislante Térmico: Lana de Roca
- CJ8: Hormigón para Formación de Pendientes

3.3.2.1. ACCIONES PERMANENTES: G.....DB-SE-AE-2

a. PESO PROPIO:.....DB-SE-AE-2.1

Forjado Reticular de hormigón armado de 35 cm de espesor 5 KN/ m2
DB-SE-AE-ANEJO C- TABLA C5-Forjado Bidireccional Grueso Total < 0,35 m

b. CARGA PERMANENTE

Límite Zona Ajardinada de Hormigón 1,2 KN/ m2
Límite Tipo: Escofet de 120 Kg/m

Banco de Hormigón 1,65 KN/ m2
Banco Tipo: Bagdad Café de Escofet de 165 Kg/m

Protección de Tierra de 5 cm 1 KN/ m2
DB-SE-AE-ANEJO C- TABLA C5-Terreno en Jardineras: 20 KN/m3

Aislamiento Térmico de 3 cm de espesor 0,06 KN/ m2
DB-SE-AE-ANEJO C- TABLA C2-Aislante por cada 10 mm espesor_0,02 KN/ m2

Hormigón Pendientes de 5 cm espesor 1,2 KN/ m2
DB-SE-AE-ANEJO C- TABLA C1- Hormigón Normal_ 24 KN/m3

Instalaciones + Falso Techo 0,5 KN/ m2

Total Acciones Permanentes: **G2= 10,61 KN/m2**

3.3.2.2. ACCIONES VARIABLES: Q.....DB-SE-AE-3

a. SOBRECARGA DE USO:.....DB-SE-AE-3.1

Cubierta Transitable Accesible al Público (zonas con mesas y sillas) 3 KN/ m2
DB-SE-AE-3.1.1 - TABLA 3.1- F(2)_TABLA 3.1-C1

3.3 ESTIMACIÓN DE ACCIONES

b. SOBRECARGA DE NIEVE:.....DB-SE-AE-3.5

Cubierta Plana de Edificio situado en Valencia (<1000 metros de altitud)
DB-SE-AE-3.5.1. 0,2 KN/m

Total Acciones Variables: **Q2= 3,2 KN/m2**

3.3.3.Forjado Tipo 3: Planta Viviendas (Segunda, Tercera, Cuarta y Quinta)

PV1:Pavimento Parquet Machihembrado, Tipo: Supra de Prodema

PV2: Adhesivo Elástico para Madera, Sikabond T52FC

PV3: Manta Acústica

PV4: Tablero Hidrófugo de 16 mm

PV5: Capa de Polietileno

E1: Forjado Reticular de Hormigón Armado

FV20: Perfil Suspensión Falso Techo Interior

FV19: Aislamiento Térmico

FV18: Falso Techo Interior de Placas de Cartón-Yeso, Tipo: Pladur

3.3.3.1.ACCIONES PERMANENTES: G.....DB-SE-AE-2

a. PESO PROPIO:.....DB-SE-AE-2.1

Forjado Reticular de hormigón armado de 35 cm de espesor
DB-SE-AE-ANEJO C- TABLA C5-Forjado Bidireccional Grueso Total < 0,35 m 5 KN/ m2

b. CARGA PERMANENTE

Pavimento: Parquet Machihembrado
DB-SE-AE-ANEJO C-TABLA C3- Parquet de 20 mm de espesor sobre rastreles 0,4 KN/m2

Tablero Hidrófugo de 16 mm
DB-SE-AE-ANEJO C-TABLA C2- Tablero de Madera de 25 mm de espesor 0,15 KN/m2

Manta Acústica de 10 mm
DB-SE-AE-ANEJO C-TABLA C2- Aislante: 0,02 KN/m2 por cada 10 mm de espesor 0,02 KN/m2

Aislamiento Térmico de 30 mm
DB-SE-AE-ANEJO C-TABLA C2- Aislante: 0,02 KN/m2 por cada 10 mm de espesor 0,06 KN/m2

Falso Techo + Instalaciones 0,5 KN/m2

Total Acciones Permanentes: **G3= 6,13 KN/m2**

3.3 ESTIMACIÓN DE ACCIONES

3.3.3.2 ACCIONES VARIABLES: Q.....DB-SE-AE-3

a. SOBRECARGA DE USO:.....DB-SE-AE-3.1

Zonas Residenciales: Viviendas 2 KN/m²
 DB-SE-AE-3.1.1 - TABLA 3.1- A1_TABLA 3.1-C1

Total Acciones Variables: **Q3= 2 KN/m²**

3.3.4. Forjado Tipo 4: Planta Equipamientos (Baja y Primera)

PV1: Pavimento Parquet Machihembrado, Tipo: Supra de Prodema

PV2: Adhesivo Elástico para Madera, Sikabond T52FC

PV3: Manta Acústica

PV4: Tablero Hidrófugo de 16 mm

PV5: Capa de Polietileno

E1: Forjado Reticular de Hormigón Armado

FB17: Doble Placa de Cartón Yeso de 13 mm

FB16: Montante de Acero Galvanizado

FB15: Estructura de Acero Galvanizado conformado en frío

FB14: Panel Ligero de Mortero de 30 mm

FB13: Perfil de Suspensión del Falso Techo

FB12: Falso Techo de Placas de Cartón Yeso Tipo Pladur

FB11: Cofre Protector de Estor Enrollable

3.3.4.1. ACCIONES PERMANENTES: G.....DB-SE-AE-2

a. PESO PROPIO:.....DB-SE-AE-2.1

Forjado Reticular de hormigón armado de 35 cm de espesor 5 KN/ m²
 DB-SE-AE-ANEJO C- TABLA C5-Forjado Bidireccional Grueso Total < 0,35 m

b. CARGA PERMANENTE

Pavimento: Parquet Machihembrado 0,4 KN/m²
 DB-SE-AE-ANEJO C-TABLA C3- Parquet de 20 mm de espesor sobre rastreles

Tablero Hidrófugo de 16 mm 0,15 KN/m²
 DB-SE-AE-ANEJO C-TABLA C2- Tablero de Madera de 25 mm de espesor

Manta Acústica de 10 mm 0,02 KN/m²
 DB-SE-AE-ANEJO C-TABLA C2- Aislante: 0,02 KN/m² por cada 10 mm de espesor

Aislamiento Térmico de 30 mm 0,06 KN/m²
 DB-SE-AE-ANEJO C-TABLA C2- Aislante: 0,02 KN/m² por cada 10 mm de espesor

Falso Techo + Instalaciones 0,5 KN/m²

Total Acciones Permanentes: **G4= 6,13 KN/m²**

3.3 ESTIMACIÓN DE ACCIONES

3.3.4.2 ACCIONES VARIABLES: Q.....DB-SE-AE-3

a.SOBRECARGA DE USO:.....DB-SE-AE-3.1

Zonas de Acceso al Público (TABLA 3.1.C) y Zonas Comerciales (TABLA 3.1.D) 5 KN/m²
DB-SE-AE-3.1.1 - TABLA 3.1- A1_ TABLA 3.1-C1

Total Acciones Variables: **Q4= 5 KN/m²**

3.3.7.CARGAS LINEALES

3.3.7.1. CERRAMIENTO EXTERIOR VIVIENDA

a. Fachada Oeste

Revestimiento Exterior: Panel Composite revestido en Madera Natural 0,27 KN/m²
Panel Prodex de Prodema de 20 mm de espesor: 27 Kg/m²

Estructura Auxiliar Metálica (vertical y horizontal) 0,5 KN/m²

Aislamiento Térmico: 100 mm 0,2 KN/m²
DB-SE-AE-ANEJO C-TABLA C2- Aislante: 0,02 KN/m² por cada 10 mm de espesor

Trasdosado de Cartón-Yeso tipo Pladur 0,2 KN/m²
Cartón-Yeso tipo Pladur: 22 Kg/m²

b. Fachada Este

Acristalamiento Doble: 6+6 mm 0,35 KN/m²
DB-SE-AE-ANEJO C-TABLA C2- Vidriera (incluida la carpintería)

Cofre Protector de Estor Enrollable + Estor Enrollable 0,1 KN/m²

3.3.7.2. COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR DE VIVIENDA

Tabique de Cartón-Yeso+Estructura Soporte de Acero Galvaniz. + Aislamiento Térmico 0,2 KN/m²
Cartón-Yeso tipo Pladur: 22 Kg/m²

3.3.7.3. CERRAMIENTO EXTERIOR EQUIPAMIENTOS

Acristalamiento Doble: 6+6 mm 0,35 KN/m²
DB-SE-AE-ANEJO C-TABLA C2- Vidriera (incluida la carpintería)

3.3 ESTIMACIÓN DE ACCIONES

Cofre Protector de Estor Enrollable + Estor Enrollable	0,1 KN/m ²
Fachada de Vidrio Continuo + Estructura de Sujeción: 6+6 mm	0,5 KN/m ²

3.3.7.4. PESO PROPIO DE LAS LOSAS DE ESCALERAS

Escaleras Lineales Exteriores de 5,5 metros de longitud aproximadamente DB-SE-AE-ANEJO C- TABLA C1- Hormigón Armado_ 25 KN/m ³ 25 KN/m ³ *0,3* (5,5/2)= 20,625 KN/m	20,625 KN/m ²
---	--------------------------

3.3.8.SOBRECARGA DE NIEVE: Q_n

Tal y como se especifica en el DB-SE-AE, apartado 3.5.1, como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n, puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot S_k$$

siendo:

μ: coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3

S_k: el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5

a.Valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal: **S_k**

Según DB-SE-AE 3.5.2, la carga de nieve sobre un terreno horizontal se obtiene de la Tabla 3.7 (en capitales de provincia y ciudades autónomas):

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	S _k kN/m ²	Capital	Altitud m	S _k kN/m ²	Capital	Altitud m	S _k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,2	SanSebas- tián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,7	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	0,4	Santander	1.000	0,7
Barcelona	0	0,2	Lérida / Lleida	150	1,2	Segovia	10	0,7
Barcelona	0	0,4	Logroño	380	0,5	Sevilla	1.090	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Lugo	470	0,6	Soria	0	0,9
Burgos	860	0,6	Madrid	660	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	0	0,6	Tenerife	950	0,2
Cádiz	0	0,4	Málaga	0	0,6	Teruel	550	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	0	0,5
Ciudad Real	640	0,2	Orense / Ourense	130	0,2	Toledo	0	0,5
Córdoba	100	0,6	Oviedo	230	0,4	Valencia/València	690	0,2
Coruña / A Coruña	0	0,2	Palencia	740	0,5	Valladolid	520	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palma de Mallorca	0	0,4	Vitoria / Gasteiz	650	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Zamora	210	0,4
Gerona / Girona	70	0,4	Pamplona/Iruña	450	0,2	Zaragoza	0	0,5
Granada	690	0,4				Ceuta y Melilla	0	0,2

3.3 ESTIMACIÓN DE ACCIONES

Tal y como se especifica en el DB-SE-AE, apartado 3.5.2, dado que el edificio se encuentra en Valencia tomamos como $S_k = 0,2 \text{ KN/m}^2$

b. Coeficiente de Forma: μ

Tal y como se especifica en el DB-SE-AE, apartado 3.5.3, dado que la inclinación de las cubiertas es menor que 30° , se toma el coeficiente de forma $\mu = 1$

Por lo tanto la carga de nieve es la siguiente:

$$q_n = \mu \cdot S_k = 0,2 \times 1 = \mathbf{0,2 \text{ KN/m}^2}$$

3.3.9. SOBRECARGA DE VIENTO: Q_v

Tal y como se especifica en el DB-SE-AE, apartado 3.3.2, la acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

a. Presión Dinámica : q_b

Según DB-SE-AE- 3.3.2: de forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse $0,5 \text{ kN/m}^2$, por lo que $q_b = 0,5 \text{ KN/m}^2$

b. Coeficiente de Exposición: c_e

En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0. El edificio en estudio tiene seis plantas, por lo que podemos considerar un valor de $c_e = 2$

c. Coeficiente Eólico: c_p

Según DB-SE-AE-3.3.4:

En edificios de pisos, con forjados que conectan todas las fachadas a intervalos regulares, con huecos o ventanas pequeños practicables o herméticos, y compartimentados interiormente, para el análisis global de la estructura, bastará considerar coeficientes eólicos globales a barlovento y sotavento, aplicando la acción de viento a la superficie proyección del volumen edificado en un plano perpendicular a la acción de viento. Como coeficientes eólicos globales, podrán adoptarse los de la tabla 3.5:

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

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

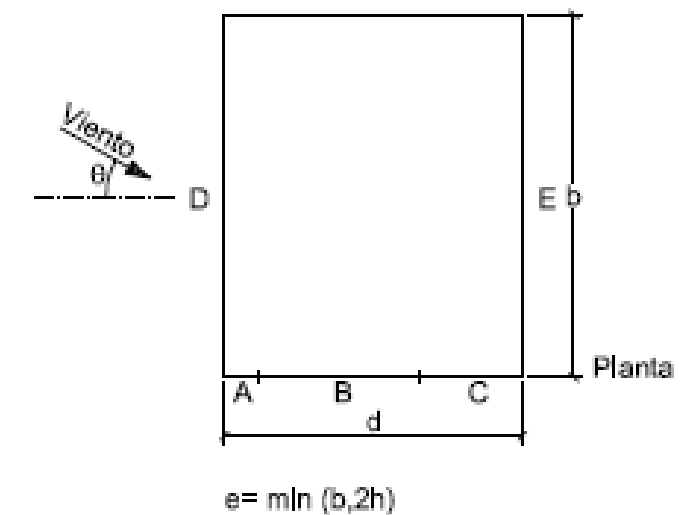
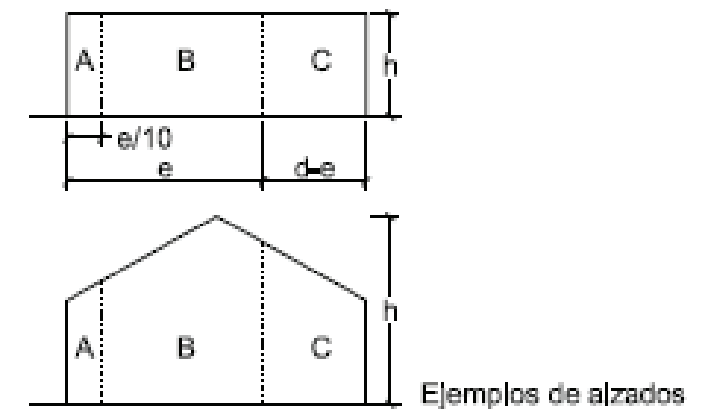
3.3 ESTIMACIÓN DE ACCIONES

En edificios con cubierta plana la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar.

Para análisis locales de elementos de fachada o cerramiento, tales como carpinterías, acristalamientos, aplacados, anclajes, o correas, la acción de viento se determinará como resultante de la que existe en cada punto, a partir de los coeficientes eólicos que se establecen en el Anejo D.3 en el sentido indicado anteriormente.

Según el Anejo D.3 del DB-SE-AE: Los coeficientes de presión exterior o eólico, c_p , dependen de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición de elemento considerado y de su área de influencia.

Consideramos la Tabla D.3: Paramentos Verticales



$e = \min(b, 2h)$. En nuestro caso:

$b = 70,50 \text{ m}$

$2h = 2 \cdot 19,60 = 39,2 \text{ m}$

$e = 70,50 \text{ m}$

$d = 8,1 \text{ m}$

Por lo que Zona A:

Zona A = $e/10 = 70,50/10 = 7,05 \text{ m}$

Zona C:

Zona C = $d - e = 8,1 - 7,05 = 1,05 \text{ m}$

Zona D: Orientación Oeste del Edificio

Zona E: Orientación Este del Edificio

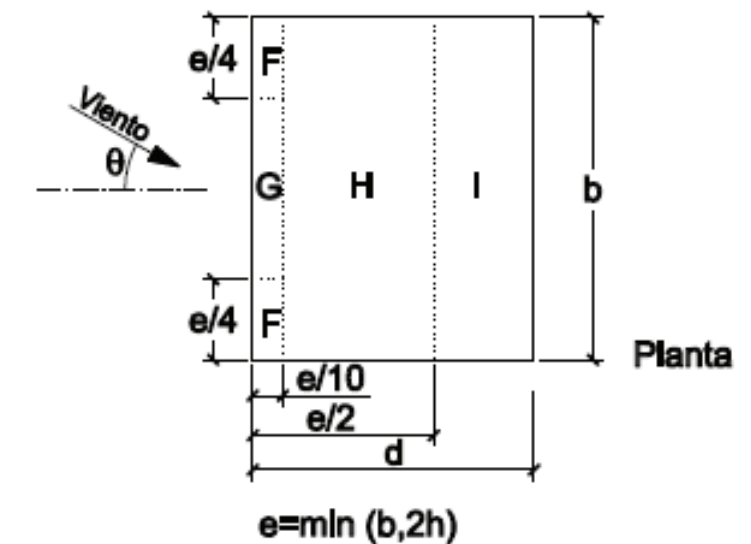
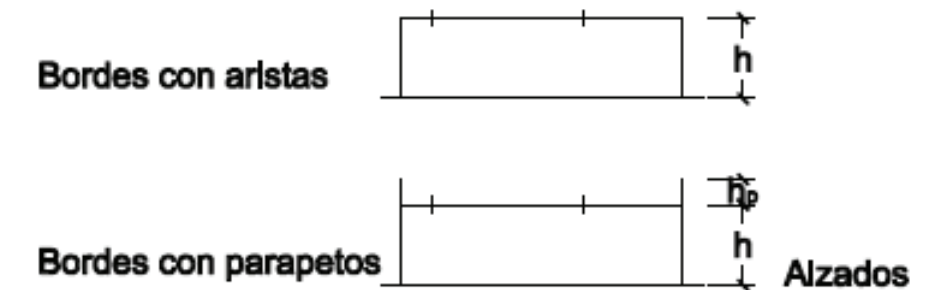
3.3 ESTIMACIÓN DE ACCIONES

Según DB-SE-AE Anejo D.3: En las tablas D.3 a D.13 se dan valores de coeficientes de presión para diversas formas simples de construcciones, obtenidos como el pésimo de entre los del abanico de direcciones de viento definidas en cada caso. En todas ellas la variable A se refiere al área de influencia del elemento o punto considerado. El signo “ indica que el valor es idéntico al de la casilla superior. Cuando se aportan dos valores de distinto signo separados, significa que la acción de viento en la zona considerada puede variar de presión a succión, y que deben considerarse las dos posibilidades. En todas las tablas puede interpolarse linealmente para valores intermedios de las variables. Los valores nulos se ofrecen para poder interpolar.

Variable $A > 10 \text{ m}^2$
 $h/d = 19,60/8,1 = 2,42$

Zona A: $cpA = 1,2$
 Zona C: $cpC = 0,5$
 Zona D: $cpD = 0,8$
 Zona E: $cpE = -0,57$
 Interpolando: $cpE = -0,5 + ((2,42-1)*(-0,7+0,5))/(5-1) = -0,57$

Consideramos la Tabla D.4: Cubiertas Planas



$b = 70,50 \text{ m}$
 $h = 16,28 \text{ m}$
 $hp = 1 \text{ m}$
 $e = 70,50 \text{ m}$
 $hp/h = 1/16,28 = 0,06$

3.3 ESTIMACIÓN DE ACCIONES

Por lo que Zona F:

$$\text{Zona F} = e / 4 = 70,50 / 4 = 17,625 \text{ m}$$

Zona G:

$$\text{Zona G} = 70,50 - 17,625 * 2 = 35,25 \text{ m}$$

Zona I:

$$\text{Zona I} = 8,1 - e / 10 = 8,1 - 70,50 / 10 = 1,05$$

Variable $A > 10 \text{ m}^2$

$$h_p / h = 1 / 16,28 = 0,06$$

Zona F: $c_{pF} = -1,4$

Zona G: $c_{pG} = -0,9$

Zona I: $c_{pI} = 0,2$

Por lo tanto la carga de viento es la siguiente:

a. Paramentos Verticales:

Zona A:

$$q_{eA} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pA} = 0,5 * 2 * 1,2 = 1,2 \text{ KN/m}^2$$

Zona C:

$$q_{eC} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pC} = 0,5 * 2 * 0,5 = 0,5 \text{ KN/m}^2$$

Zona D:

$$q_{eD} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pD} = 0,5 * 2 * 0,8 = 0,8 \text{ KN/m}^2$$

Zona E:

$$q_{eE} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pE} = 0,5 * 2 * (-0,57) = -0,57 \text{ KN/m}^2$$

b. Cubiertas Planas:

Zona F:

$$q_{eF} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pF} = 0,5 * 2 * (-1,4) = -1,4 \text{ KN/m}^2$$

Zona G:

$$q_{eG} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pG} = 0,5 * 2 * (-0,9) = -0,9 \text{ KN/m}^2$$

Zona I:

$$q_{eI} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pI} = 0,5 * 2 * 0,2 = 0,2 \text{ KN/m}^2$$

3.4 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y COMBINACIÓN DE ACCIONES

En este apartado se van a plantear las hipótesis de carga de cada uno de los elementos estructurales. Las tablas a tener en cuenta para estos cálculos son las tablas 4.1 y 4.2 del DB-SE Bases de Cálculo, donde se indican los coeficientes de seguridad para las acciones y los coeficientes de simultaneidad.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C.

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		⁽¹⁾	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

⁽¹⁾ En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

3.4 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y COMBINACIÓN DE ACCIONES

3.4.1. ACCIONES DE CÁLCULO Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Los coeficientes parciales de seguridad que se van a plantear son los siguientes:

Cargas Permanentes	Coeficientes de Seguridad : ELU	Coeficientes de Seguridad: ELS
Pesos Propios	1,35	1,1
Cargas Variables		
Sobrecarga de Uso	1,5	1,5
Sobrecarga de Nieve	1,5	1,5
Sobrecarga de Viento	1,5	1,5

3.4.2. COMBINACIÓN DE ACCIONES Y COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD

Tal y como se especifica en el apartado 4.2.2 de SB-SE, el valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \times G_{K,j} + \gamma_p \times P + \gamma_{Q,1} \times Q_{K,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{K,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_K$);
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_K$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_K$)

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:

$$\sum G_{kj} + A_d + \sum \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Para cimentaciones se utilizarán las mismas combinaciones de acciones según las expresiones anteriores, asignando el valor unidad a todos los coeficientes parciales para las acciones permanentes y variables desfavorables, y cero para las acciones variables favorables.

Los coeficientes de simultaneidad que se van a plantear son los siguientes:

Cargas Variables	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de Uso	0,7	0,7	0,6
Sobrecarga de Nieve	0,5	0,2	0
Sobrecarga de Viento	0,6	0,5	0

3.4 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y COMBINACIÓN DE ACCIONES

La nomenclatura para cada acción es la siguiente:

1 G Pesos propios

2 Q_{su} Sobrecarga uso

3 Q_n Sobrecarga de nieve

4 Q_v Viento

Combinación 1 ELS Acción predominante: sobrecarga uso

$$G \cdot 1,10 + Q_{su} \cdot 1,50 + Q_n \cdot 1,50 \cdot 0,5 + Q_v \cdot 1,50 \cdot 0,6$$

Combinación 2 ELU 1 Acción predominante: sobrecarga uso

$$G \cdot 1,35 + Q_{su} \cdot 1,50 + Q_n \cdot 1,50 \cdot 0,5 + Q_v \cdot 1,50 \cdot 0,6$$

Combinación 3 ELU 2 Acción predominante: sobrecarga de nieve

$$G \cdot 1,35 + Q_{su} \cdot 1,50 \cdot 0,7 + Q_n \cdot 1,50 + Q_v \cdot 1,50 \cdot 0,6$$

Combinación 4 ELU 3 Acción predominante: viento

$$G \cdot 1,35 + Q_{su} \cdot 1,50 \cdot 0,7 + Q_n \cdot 1,50 \cdot 0,5 + Q_v \cdot 1,50$$

Combinación 5 CIMENTACIÓN Acción predominante: sobrecarga uso

$$G \cdot 1 + Q_{su} \cdot 1 + Q_n \cdot 1 \cdot 0,5 + Q_v \cdot 1 \cdot 0,6$$

El resultado final de todos estos coeficientes es el siguiente:

Combinación	G	Qsu	Qn	Qv
ELS: 1	1,1	1,5	0,75	0,9
ELU: 2	1,35	1,5	0,75	0,9
ELU: 3	1,35	1,05	1,5	0,9
ELU: 4	1,35	1,05	0,75	1,5
CIMENTACIÓN: 5	1	1	0,5	0,6

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

Para realizar el cálculo estructural del edificio se ha utilizado el programa informático "CypeCad" en su versión 2010. Se ha realizado una serie de simplificaciones con el fin de facilitar el cálculo.

Debido a la similitud de los cuatro bloques longitudinales que componen el proyecto, en cuanto a luces y cargas, se decide calcular los dos de mayor altura. Se considera que son los bloques más representativos, en especial el segundo, debido a que en él encontramos todas las tipologías de vivienda, tanto de mayores, como de jóvenes, así como la vivienda tipo dúplex, además del equipamiento más importante en superficie, la biblioteca. Según lo descrito en la memoria constructiva (sección 2, apartado 2.2.3: pasarela metálica), la unión de los dos bloques en la zona ajardinada se realiza mediante una pasarela metálica en planta primera, a la que se accede a través del jardín de la planta baja. Se ampliará lo obtenido para todo el conjunto residencial.

3.5.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

3.5.1.1. Análisis Estructural y Dimensionado

El proceso seguido consiste en la determinación de las situaciones de dimensionado, el establecimiento de las acciones, el análisis estructural y finalmente el dimensionado.

Las situaciones de dimensionado son:

PERSISTENTES: condiciones normales de uso

TRANSITORIAS: condiciones aplicables durante un tiempo limitado

EXTRAORDINARIAS: condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

El método de comprobación utilizado es el de los estados límites. Estado límite es aquella situación que de ser superada, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido. Existen dos tipos de estado límite:

Estado límite último: es la situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: pérdida de equilibrio, deformación excesiva, la transformación de la estructura en un mecanismo, la rotura de elementos estructurales o de sus uniones, y la inestabilidad de los elementos estructurales. Se realizan las comprobaciones de equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga.

Estado límite de servicio: es aquella situación que de ser superada afecta al nivel de confort y bienestar de los usuarios, al correcto funcionamiento del edificio y a la apariencia de la construcción. Se realizan las comprobaciones de deformaciones y vibraciones. El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite de la vigente EHE, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

3.5.1.2. Acciones

Las acciones se clasifican en:

3.5.1.2.1. Acciones permanentes:

Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable (acciones reológicas).

En el programa "CypeCad" el Peso Propio de la estructura se define mediante la elección del tipo de forjado, en este caso reticular, por lo que en los ábacos del mismo será:

$$h \cdot 2.5 \quad (25 \text{ KN/m}^3 = 2,5 \text{ T/m}^3)$$

En el resto del forjado se aplica en cada nudo el producto del peso por el área tributaria de cada nudo. Se definen además las "Cargas Muertas" que se estiman repartidas uniformemente en planta. Son el resto de las cargas permanentes tales como pavimentos, falsos techos, etc.

El Peso Propio de los elementos estructurales más las Cargas Muertas forman las Cargas Permanentes asignándolas a las "Hipótesis de Cargas Permanentes" y el programa las introduce de forma automática en la estructura.

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
P7 22.6	0.14	0.56
P6 19.45	0.30	0.56
P5 16.3	0.20	0.14
P4 13.15	0.20	0.14
P3 10	0.20	0.14
P2 6.85	0.20	0.14
P1 3.7	0.20	0.14
PB COTA 0	0.30	0.14

3.5.1.2.2. Acciones variables:

Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas)

SOBRECARGA DE USO:

Se considera la sobrecarga de uso (S.C.U.) como uniformemente repartida a nivel de planta. Se aplica de forma "automática" sobre las barras de la estructura. En el caso de acciones variables diferentes, dentro de una misma planta, se aplicará a la estructura la carga de menor valor y se completará manualmente la acción correspondiente en las zonas que así lo requieran.

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

Por ejemplo, en planta primera, se combinan tanto viviendas, como equipamientos y salas polivalentes, por lo que la acción variable correspondiente a la planta, será la sobrecarga de uso de vivienda (que es menor que la sobrecarga de uso en los equipamientos) y se completará la carga en las zonas correspondientes (equipamientos y salas polivalentes).

SOBRECARGA DE VIENTO:

Según lo descrito en el apartado 3.3.9. Sobrecarga de Viento, de esta sección (3. Memoria técnica de estructura), la acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.04	0.50	0.70	-0.40	3.18	0.80	-0.65

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
P7 22.6	8.10	8.10
P6 19.45	8.10	39.00
P5 16.3	8.10	47.10
P4 13.15	8.10	54.90
P1 3.7, P2 6.85 y P3 10	8.10	70.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 0.36 -X: 0.63

+Y: 0.46 -Y: 0.53

Cargas de viento				
Planta	Viento +X (t)	Viento -X (t)	Viento +Y (t)	Viento -Y (t)
P7 22.6	1.024	-1.791	1.727	-1.990
P6 19.45	0.975	-1.706	7.921	-9.127
P5 16.3	0.919	-1.608	9.017	-10.389
P4 13.15	0.853	-1.492	9.751	-11.235
P3 10	0.771	-1.349	11.319	-13.042
P2 6.85	0.663	-1.160	9.734	-11.216
P1 3.7	0.628	-1.099	9.223	-10.627

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

Acciones accidentales: aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

SISMO:

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Acción sísmica según X
Acción sísmica según Y

Provincia:VALENCIA Término:VALENCIA
Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal
Aceleración sísmica básica (ab): 0.060 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)
Coeficiente de contribución (K): 1.00
Coeficiente adimensional de riesgo (d): 1
Coeficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)
Coeficiente de amplificación del terreno (S): 1.040
Aceleración sísmica de cálculo (ac = S x d x ab): 0.062 g
Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral
Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)
Fracción de la sobrecarga a considerar: 0.50
Número de modos: 6
Coeficiente de comportamiento por ductilidad: 3 (Ductilidad alta)
Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ductilidad alta

3.5.1.3: Hipótesis de Carga

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

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

3.5.1.4. Estados Límite:

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

3.5.1.5. Situaciones de Proyecto:

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con lo descrito en el apartado 3.4.2. Combinación de Acciones y coeficientes de simultaneidad de esta sección (3. Memoria técnica de estructura)

3.5.1.6. Coeficientes parciales de seguridad y coeficientes de combinación

3.5.1.6.1. ELU de rotura. Hormigón EHE-98-CTE

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_{1i})	Acompañamiento (ψ_{2i})
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.600	1.600	1.000	0.600

	Sísmica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_{1i})	Acompañamiento (ψ_{2i})
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 ⁽¹⁾

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

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

3.5.1.6.2. ELU de rotura. Hormigón de cimentaciones

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

	Sísmica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 ⁽¹⁾

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

3.5.1.6.3. ELU de rotura. Acero laminado: CTE-DB-SE-A

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

	Sísmica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.30 ⁽¹⁾

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

	Accidental de incendio			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.500	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

3.5.1.6.4. Tensiones sobre el terreno

	Acciones variables sin sismo	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

	Sísmica	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

3.5.1.6.5. Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

3.5.1.7. Coeficientes de Participación

	T	Lx	Ly	Lgz	Mx	My	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	1.533	0.0152	0.9851	0.1714	0 %	85.65 %	R = 3 A = 0.173 m/s ² D = 10.3098 mm	R = 3 A = 0.173 m/s ² D = 10.3098 mm
Modo 2	1.226	0.0439	0.0012	0.999	44.09 %	0.01 %	R = 3 A = 0.217 m/s ² D = 8.24372 mm	R = 3 A = 0.217 m/s ² D = 8.24372 mm
Modo 3	1.063	0.0262	0.0192	0.9995	9.68 %	6.52 %	R = 3 A = 0.25 m/s ² D = 7.14789 mm	R = 3 A = 0.25 m/s ² D = 7.14789 mm
Modo 4	1.017	0.0279	0.0058	0.9996	35.92 %	1.28 %	R = 3 A = 0.261 m/s ² D = 6.84459 mm	R = 3 A = 0.261 m/s ² D = 6.84459 mm
Modo 5	0.84	0.0724	0.018	0.9972	1.99 %	0 %	R = 3 A = 0.316 m/s ² D = 5.65398 mm	R = 3 A = 0.316 m/s ² D = 5.65398 mm
Modo 6	0.567	0.0333	0.0056	0.9994	2.51 %	0.08 %	R = 3 A = 0.47 m/s ² D = 3.82299 mm	R = 3 A = 0.47 m/s ² D = 3.82299 mm

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

T = Periodo de vibración en segundos.

Lx, Ly, Lgz = Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

Mx, My = Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R = Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A = Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D = Coeficiente del modo, equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

	Masa total desplazada
Masa X	94.2 %
Masa Y	93.54 %

3.5.1.8. Verificación de la Estabilidad

$$Ed,dst \leq Ed,stab$$

Siendo:

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

Ed,stab el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

3.5.1.9. Verificación de la Resistencia de la Estructura

$$Ed \leq Rd$$

Siendo:

Ed el valor de cálculo del efecto de las acciones.

Rd el valor de cálculo de la resistencia correspondiente

3.5.1.10. Verificación de la Aptitud de Servicio

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

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se verifican en la estructura las flechas de los distintos elementos.

Según el CTE, para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se tiene en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

3.5.1.11. Normativa considerada

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

3.5.2. MODELO DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL

3.5.2.1. Datos Geométricos de Grupos y Plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
7	P7 22.6	7	P7 22.6	3.15	22.60
6	P6 19.45	6	P6 19.45	3.15	19.45
5	P5 16.3	5	P5 16.3	3.15	16.30
4	P4 13.15	4	P4 13.15	3.15	13.15
3	P3 10	3	P3 10	3.15	10.00
2	P2 6.85	2	P2 6.85	3.15	6.85
1	P1 3.7	1	P1 3.7	3.70	3.70
0	PB 0				0.00

3.5.2.2. Listado de paños

Reticulares considerados

Nombre	Descripción
RETIBLOCK CANTO 35(78X78 NERVIO 10CM)	POLISUR: RETIBLOCKcanto 35(78x78 nervio 10cm) Casetón perdido Nº de piezas: 1 Peso propio: 0.333 t/m ² Canto: 40 cm Capa de compresión: 5 cm Intereje: 78 cm Anchura del nervio: 10 cm

Losas y elementos de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	80	40000.00	1.50	2.25

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

3.5.2.4. Materiales utilizados

3.5.2.4.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	γ_c
Vigas y losas de cimentación	HA-30, Control Estadístico	306	1.30 a 1.50
Forjados	HA-30, Control Estadístico	306	1.30 a 1.50
Pilares y pantallas	HA-30, Control Estadístico	306	1.30 a 1.50
Muros	HA-25, Control Estadístico	255	1.30 a 1.50

3.5.2.4.2. Aceros por elemento y posición

3.5.2.4.2.1. Aceros en Barras:

Para todos los elementos estructurales de la obra:

B 500 S, Control Normal;

$f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$

3.5.2.4.2.2. Aceros en Perfiles:

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

3.5.3. COMPROBACIONES

3.5.3.1. Estados Límites Últimos

Nt: Resistencia a tracción

Nc: Resistencia a compresión

MY: Resistencia a flexión eje Y

MZ: Resistencia a flexión eje Z

VZ: Resistencia a corte Z

VY: Resistencia a corte Y

MYVZ: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

MZVY: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

NMYMZ: Resistencia a flexión y axil combinados

NMYMZVYZ: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

Mt: Resistencia a torsión

MtVZ: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

MtVY: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

Le: Limitación de esbeltez

x: Distancia al origen de la barra

Ca: Coeficiente de aprovechamiento (%)

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

3.5.3.2. Estados Límites de Servicio

El programa CypeCad no calcula la flecha en vigas (ELS). Sin embargo, establece los límites que se especifican en el CTE, según el apartado 3.5.1.10. Verificación de la Aptitud de Servicio de esta sección (3. Memoria técnica de estructura).

Se estudia, según datos de la deformada, las vigas más desfavorables, y se amplía lo estudiado para todo el conjunto residencial.

Se comprueban todas las vigas de los bloques transversales, con una luz mucho mayor que las del resto del proyecto.

La viga más desfavorable, es una viga de canto, de 40x80 cm, situada en la planta sexta, con la siguiente flecha:

Instantánea SCU	0.22 cm L/6137 < L/ 350
Flecha Total Plazo infinito	3.709 cm L/364 < L/300
Activa	2.331 cm L/580 < L/400

Por lo que se consideran admisibles la flecha de todas las vigas de la estructura.

3.5.4. ESFUERZOS Y ARMADO

3.5.4.1. Listado de medición de pilares, resumen de la obra.

Resumen de medición (+10%)

Planta	Tipo acero	Diam.	Longitud (m)	Peso (Kg)	Encofrado m2	Hormigón m3
Planta 1	Acero en barras	Ø12	49.80	49		
		Ø16	464.40	806		
		Ø20	329.30	893		
		Ø25	691.20	2930		
		Ø32	599.20	4161		
	Acero en estribos	Ø6	997.83	244		
		Ø8	1469.26	638		
	Acero en arranques	Ø12	17.64	17		
		Ø16	173.88	302		
		Ø20	130.98	355		
		Ø25	303.84	1288		
		Ø32	302.40	2100		
		Total			13783	207.40

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

Planta 2	Acero en barras	Ø16	704.80	1224		
		Ø20	247.20	671		
		Ø25	395.10	1675		
		Ø32	374.40	2600		
	Acero en estribos	Ø6	1272.60	311		
		Ø8	1094.78	475		
	Acero en arranques	Ø16	6.44	11		
		Ø20	21.24	58		
		Ø25	16.88	72		
	Total				7097	188.60
Planta 3	Acero en barras	Ø12	14.40	14		
		Ø16	846.00	1469		
		Ø20	249.60	677		
		Ø25	429.10	1819		
	Acero en estribos	Ø6	1640.56	401		
		Ø8	706.93	307		
	Total				4687	186.20
Planta 4	Acero en barras	Ø16	790.16	1372		
		Ø20	265.20	719		
		Ø25	170.00	721		
	Acero en estribos	Ø6	1486.68	363		
		Ø8	477.08	207		
	Total				3382	153.60
Planta 5	Acero en barras	Ø16	745.16	1294		
		Ø20	218.40	592		
		Ø25	68.00	288		
	Acero en estribos	Ø6	1503.06	367		
		Ø8	244.28	106		
Total				2647	136.00	12.64
Planta 6	Acero en barras	Ø16	658.72	1144		
		Ø20	93.60	254		
		Ø25	47.80	203		
	Acero en estribos	Ø6	1293.93	316		
		Ø8	161.58	70		
	Total				1987	120.80
Planta 7	Acero en barras	Ø12	12.80	12		
		Ø16	174.20	302		
		Ø20	28.00	76		
	Acero en estribos	Ø6	414.18	101		
	Total				491	35.20

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

Planta	Tipo acero	Diam.	Longitud (m)	Peso (Kg)	Encofrado m2	Hormigón m3	
Totales	Acero en barras	Ø12	77.00	75			
		Ø16	4383.44	7611			
		Ø20	1431.30	3882			
		Ø25	1801.20	7636			
		Ø32	973.60	6761			
	Acero en estribos	Ø6	8608.84	2103			
		Ø8	4153.91	1803			
	Acero en arranques	Ø12	17.64	17			
		Ø16	180.32	313			
		Ø20	152.22	413			
		Ø25	320.72	1360			
		Ø32	302.40	2100			
	Total obra				34074	1027.80	95.92

3.5.4.2. Cuantías de obra, resumen total:

*La medición de la armadura base de losas y ábacos es aproximada.

Total obra - Superficie total: 8502.84 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Losas de cimentación	1635.04	1308.03	6204	
*Arm. base losas			44309	
Reticulares	5416.61	1013.68	63458	
*Arm. base ábacos			7086	
Forjado sobre vigas		2.55		
Vigas	1410.39	732.60	101807	2704
Encofrado lateral	1448.89			
Pilares (Sup. Encofrado)	1027.80	95.92	34074	
Total	10938.73	3152.78	256938	2704
Índices (por m2)	1.286	0.371	30.22	0.32

3.5 ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

3.5.4.3: Superficies y volúmenes, resumen total de la obra:

Superficie total:8502.84 m²

Superficie total forjados:7051.65 m²

Losas de cimentación:1635.04 m²

Reticulares:5416.61 m²

Ábacos:1269.33 m²

Aligerado:4147.28 m²

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros:1410.39 m²

Superficie lateral de vigas, zunchos y muros:1448.89 m²

Hormigón total en vigas: 732.60 m³

Vigas: 732.60 m³

Volumen total forjados:2324.26 m³

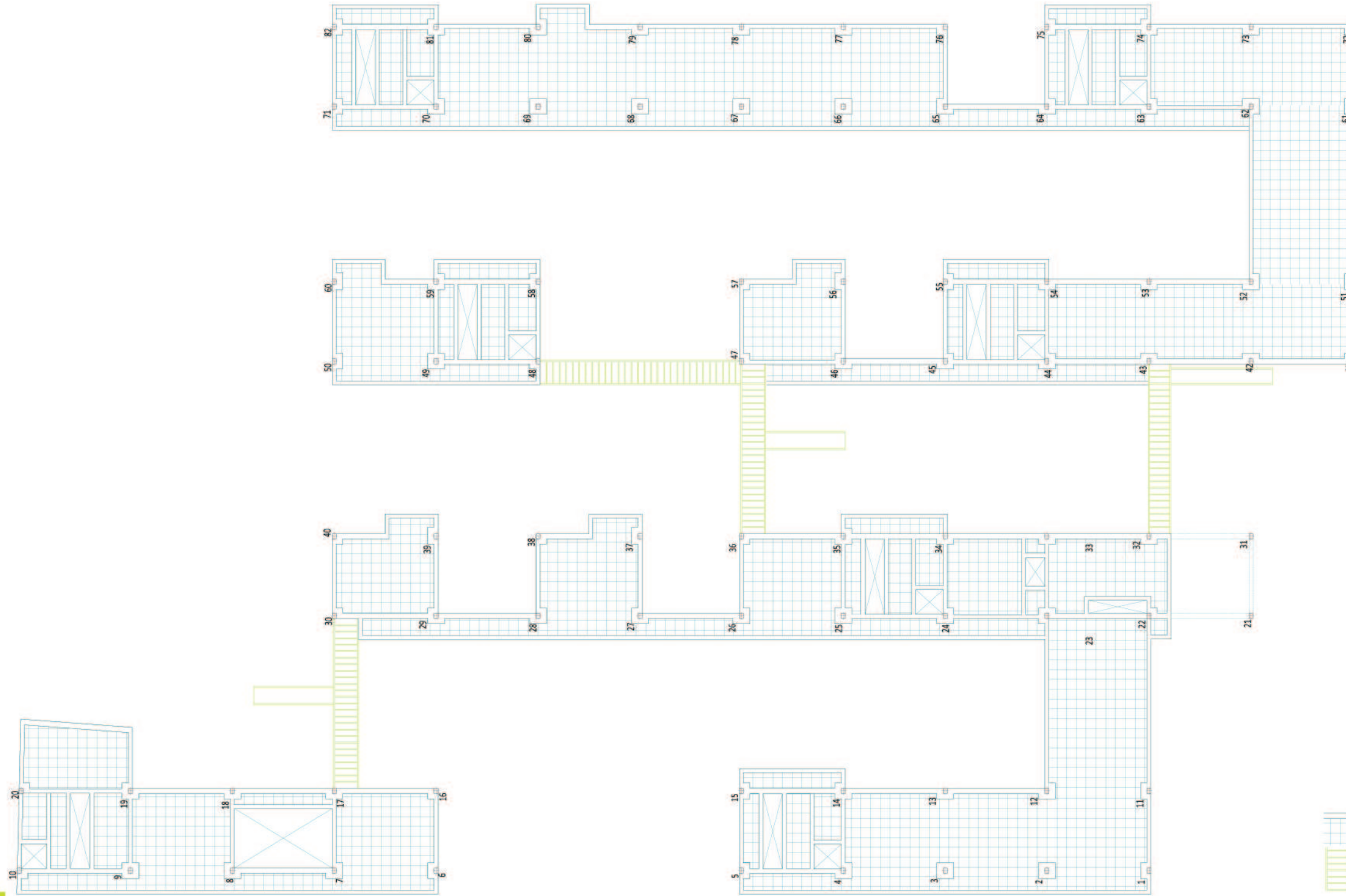
Losas de cimentación:1308.03 m³

Reticulares:1013.68 m³

Ábacos: 507.72 m³

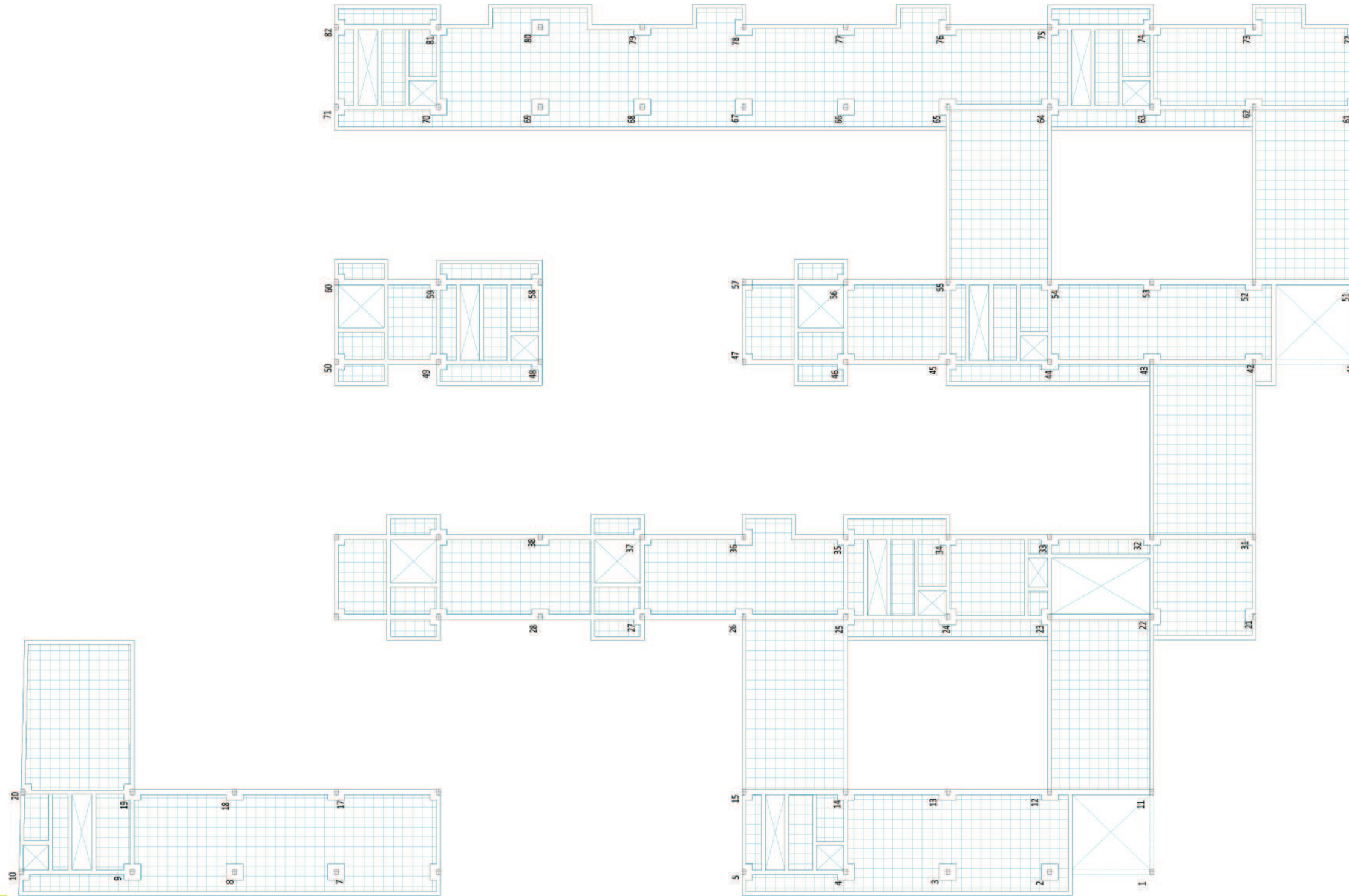
Aligerado: 505.96 m³

Forjado sobre vigas: 2.55 m³

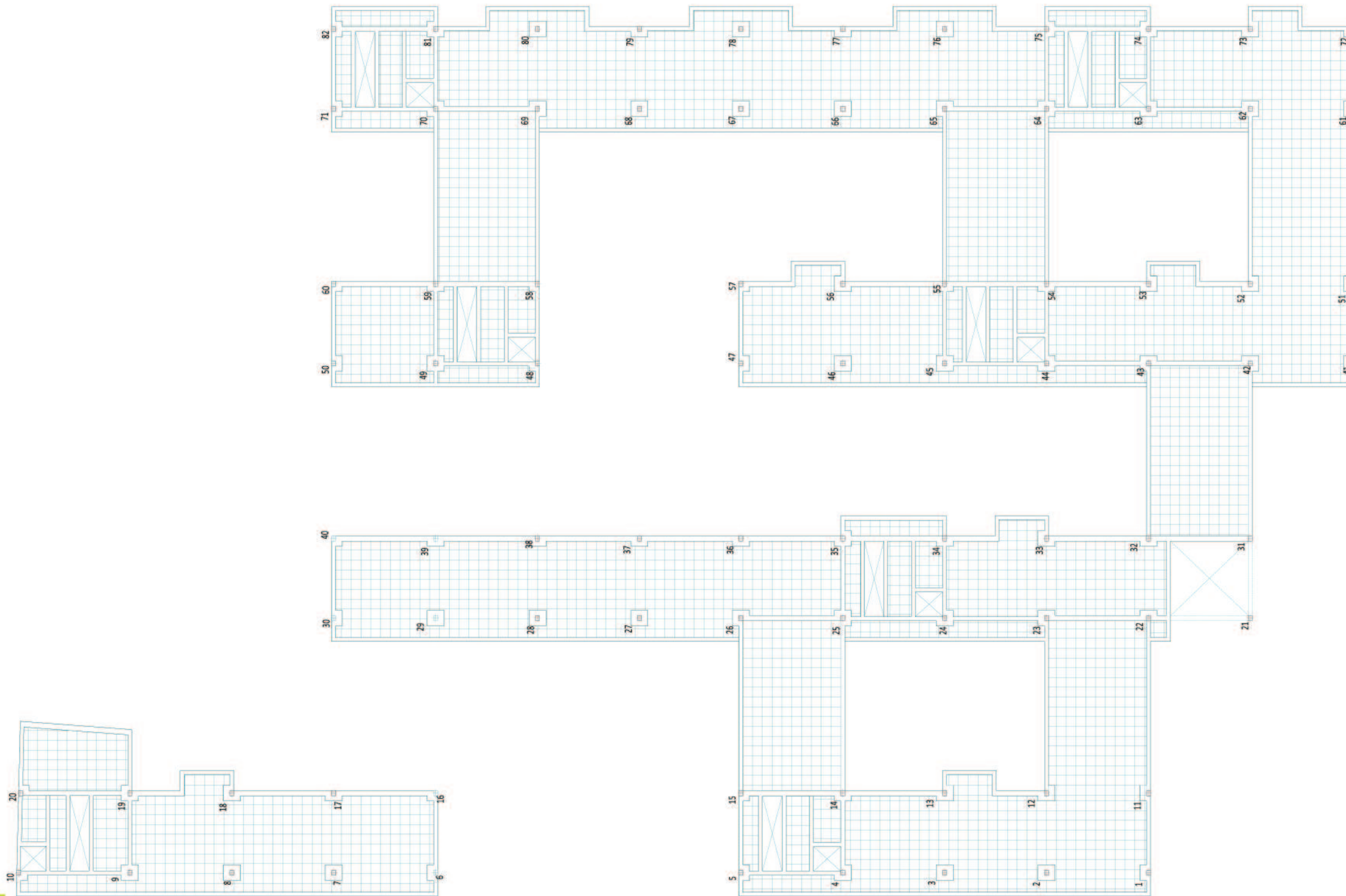


Planta Primera- Cota 3.7 m
 Forjado reticular
 HA-30 Control Estadístico
 Pasarela Metálica
 IPE 220

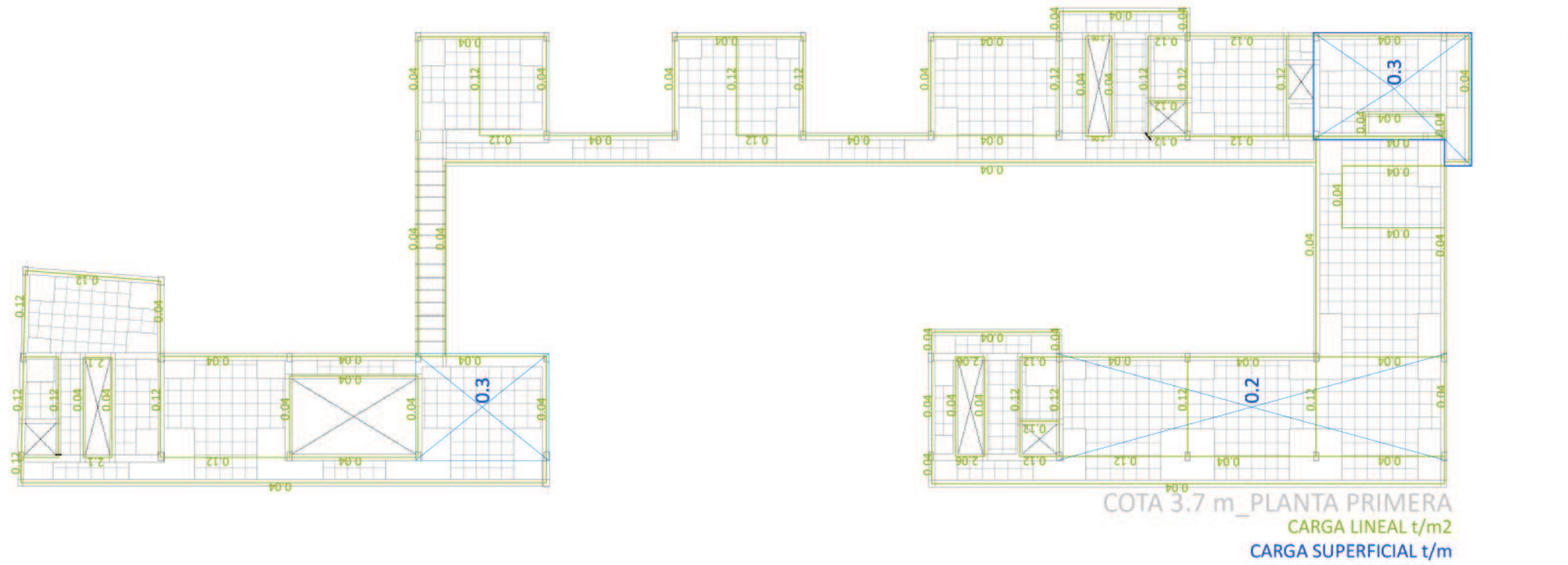
ESCALA: 1/350



Planta Segunda_Cota 6.85
Forjado reticular
HA-30 Control Estadístico
Pasarela Metálica
IPE 220

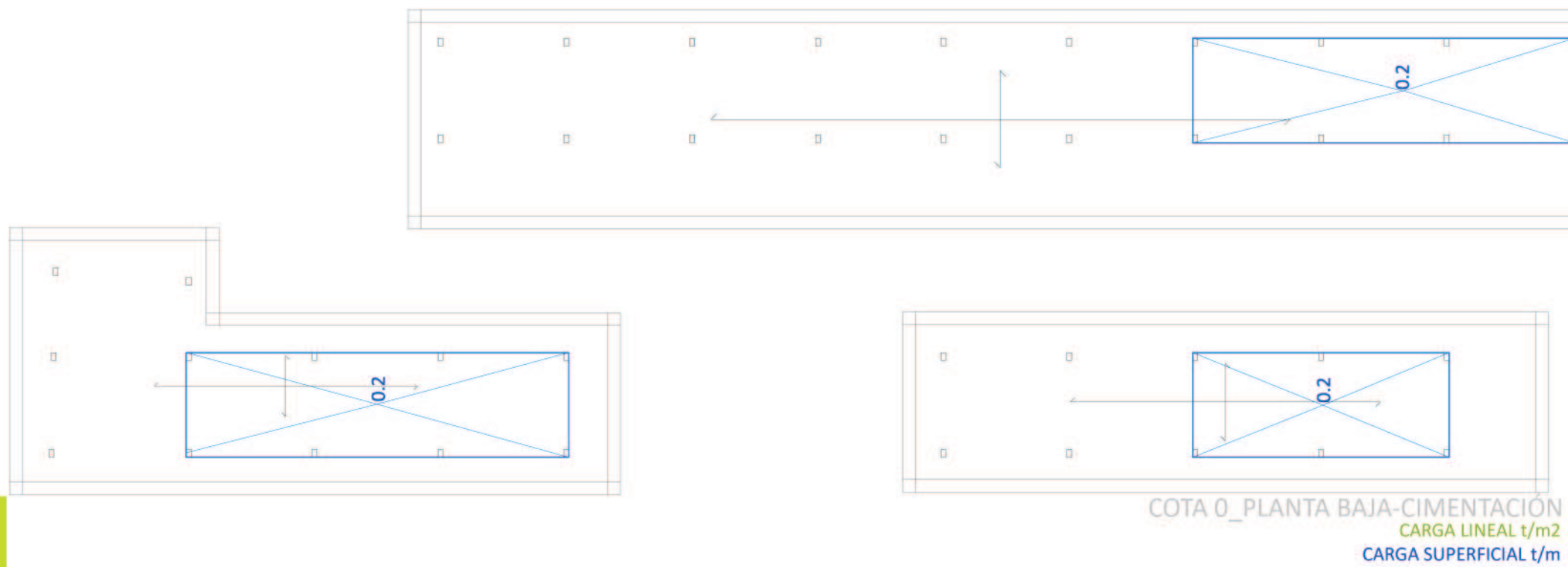


Planta Tercera- Cota 10 m
Forjado reticular
HA-30 Control Estadístico
Pasarela Metálica
IPE 220

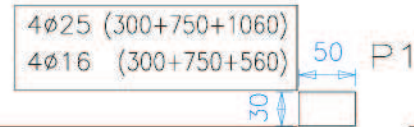


CARGAS EN ESTRUCTURA

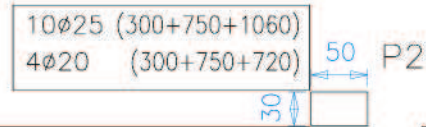
Planta Primera- Cota 3.7 m
Hormigón:
HA-30 Control Estadístico
Acero en cimentación:
B 500 S- Control Normal
Sobrecarga de uso en planta:
0,2 t/m²
Cargas Muertas en planta:
0,14 t/m²



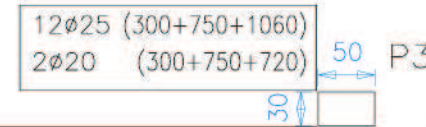
Planta Baja- Cota 0 m
Hormigón:
HA-30 Control Estadístico
Acero en cimentación:
B 500 S- Control Normal
Sobrecarga de uso en planta:
0,3 t/m²
Cargas Muertas en planta:
0,14 t/m²



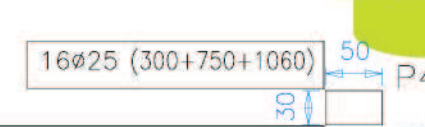
P1: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	75.54	-0.78	-1.79	-0.39	-1.42
Sobrecarga de uso	19.51	-0.49	-0.74	-0.36	-0.62
Viento +X exc.+	-0.30	0.29	0.00	0.14	0.00
Viento +X exc.-	-0.34	0.33	-0.00	0.16	0.00
Viento -X exc.+	0.53	-0.50	-0.01	-0.25	-0.01
Viento -X exc.-	0.60	-0.59	0.00	-0.29	-0.00
Viento +Y exc.+	-1.86	-0.02	2.52	-0.01	1.38
Viento +Y exc.-	-1.65	-0.29	2.55	-0.14	1.39
Viento -Y exc.+	2.14	0.03	-2.90	0.01	-1.59
Viento -Y exc.-	1.90	0.33	-2.94	0.16	-1.61
Sismo X	-7.70	8.35	0.83	4.11	0.45
Sismo Y	4.43	0.46	-4.11	-0.24	-2.23



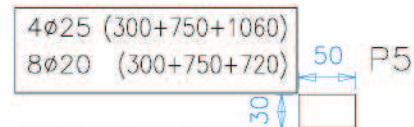
P2: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	184.36	-0.82	-0.02	-0.39	0.09
Sobrecarga de uso	52.38	-0.78	0.16	-0.60	0.15
Viento +X exc.+	-0.51	0.29	-0.00	0.15	-0.00
Viento +X exc.-	-0.58	0.33	-0.01	0.16	-0.01
Viento -X exc.+	0.89	-0.51	0.00	-0.26	0.00
Viento -X exc.-	1.01	-0.58	0.02	-0.29	0.01
Viento +Y exc.+	-0.36	0.01	2.74	-0.01	1.56
Viento +Y exc.-	-0.00	-0.21	2.78	-0.09	1.59
Viento -Y exc.+	0.41	-0.01	-3.16	-0.01	-1.80
Viento -Y exc.-	0.01	0.24	-3.20	0.11	-1.83
Sismo X	-12.69	7.31	-1.02	3.65	-0.61
Sismo Y	-0.54	0.27	-4.46	0.14	-2.52



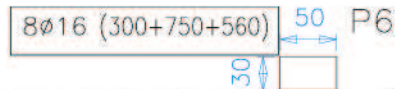
P3: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	188.89	-1.10	-0.22	-0.56	-0.10
Sobrecarga de uso	53.56	-0.89	-0.03	-0.68	-0.02
Viento +X exc.+	-0.59	0.29	-0.00	0.14	-0.00
Viento +X exc.-	-0.61	0.32	-0.01	0.16	-0.00
Viento -X exc.+	1.03	-0.51	0.00	-0.25	0.00
Viento -X exc.-	1.07	-0.56	0.01	-0.28	0.01
Viento +Y exc.+	0.03	0.00	2.69	0.00	1.52
Viento +Y exc.-	0.18	-0.16	2.73	-0.08	1.54
Viento -Y exc.+	-0.04	-0.00	-3.10	-0.00	-1.75
Viento -Y exc.-	-0.20	0.19	-3.14	0.09	-1.78
Sismo X	-11.83	6.51	-1.00	3.24	0.58
Sismo Y	-0.82	0.29	-4.37	0.13	-2.44



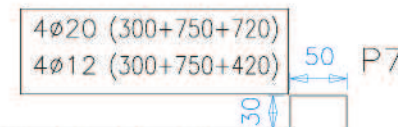
P4: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	221.12	-1.36	-0.54	-0.79	-0.36
Sobrecarga de uso	48.14	-0.57	0.21	-0.40	0.18
Viento +X exc.+	-0.70	0.28	-0.00	0.14	-0.00
Viento +X exc.-	-0.68	0.30	-0.01	0.15	-0.00
Viento -X exc.+	1.22	-0.49	0.00	-0.24	0.00
Viento -X exc.-	1.19	-0.52	0.02	-0.26	0.01
Viento +Y exc.+	-0.10	-0.02	2.68	-0.02	1.51
Viento +Y exc.-	-0.18	-0.14	2.72	-0.08	1.53
Viento -Y exc.+	0.11	0.03	-3.09	0.02	-1.74
Viento -Y exc.-	0.21	0.16	-3.13	0.09	-1.77
Sismo X	-10.95	5.71	-1.01	2.81	-0.59
Sismo Y	1.24	-0.47	-4.35	-0.23	-2.43



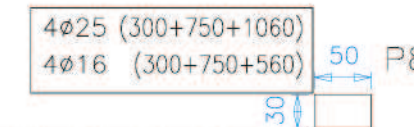
P5: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	137.17	-1.25	2.49	-0.65	2.19
Sobrecarga de uso	22.02	-0.33	0.48	-0.20	0.40
Viento +X exc.+	-0.54	0.26	-0.01	0.12	-0.01
Viento +X exc.-	-0.52	0.27	-0.01	0.12	-0.01
Viento -X exc.+	0.94	-0.45	0.01	-0.20	0.01
Viento -X exc.-	0.90	-0.47	0.02	-0.22	0.01
Viento +Y exc.+	2.51	-0.01	2.27	-0.01	1.17
Viento +Y exc.-	2.42	-0.07	2.29	-0.05	1.18
Viento -Y exc.+	-2.89	0.01	-2.61	0.01	-1.35
Viento -Y exc.-	-2.79	0.08	-2.64	0.06	-1.36
Sismo X	-7.93	4.80	-1.00	2.24	-0.59
Sismo Y	-6.60	-0.63	-3.60	-0.30	-1.80



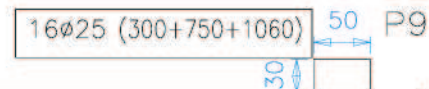
P6: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	48.01	-1.49	-1.87	-0.78	-1.49
Sobrecarga de uso	15.70	-0.96	-1.01	-0.71	-0.85
Viento +X exc.+	-0.14	0.28	0.00	0.14	0.00
Viento +X exc.-	-0.17	0.24	-0.00	0.12	-0.00
Viento -X exc.+	0.25	-0.50	-0.00	-0.25	-0.00
Viento -X exc.-	0.29	-0.43	0.01	-0.21	0.00
Viento +Y exc.+	-2.47	-0.09	2.41	-0.08	1.29
Viento +Y exc.-	-2.26	0.16	2.45	0.08	1.31
Viento -Y exc.+	2.85	0.10	-2.78	0.09	-1.49
Viento -Y exc.-	2.61	-0.19	-2.83	-0.09	-1.51
Sismo X	-3.72	-4.95	-0.84	-2.61	-0.45
Sismo Y	2.69	-1.40	-4.22	0.74	-2.32



P7: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	107.27	-0.04	0.51	0.50	0.51
Sobrecarga de uso	33.23	-0.54	0.74	-0.34	0.63
Viento +X exc.+	-0.24	0.27	-0.01	0.14	-0.00
Viento +X exc.-	-0.27	0.23	-0.01	0.11	-0.01
Viento -X exc.+	0.42	-0.48	0.01	-0.24	0.01
Viento -X exc.-	0.48	-0.40	0.02	-0.19	0.02
Viento +Y exc.+	-0.36	-0.01	2.62	-0.02	1.46
Viento +Y exc.-	-0.04	0.27	2.66	0.15	1.49
Viento -Y exc.+	0.42	0.01	-3.02	0.02	-1.69
Viento -Y exc.-	0.05	-0.32	-3.06	-0.17	-1.71
Sismo X	-5.93	-4.88	-0.85	-2.42	-0.46
Sismo Y	-1.52	1.51	-4.52	0.76	-2.57



P8: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	130.55	-0.48	-0.79	0.17	-0.57
Sobrecarga de uso	39.07	-0.71	-0.66	-0.48	-0.55
Viento +X exc.+	-0.34	0.26	0.00	0.13	0.00
Viento +X exc.-	-0.35	0.21	-0.01	0.10	-0.00
Viento -X exc.+	0.59	-0.46	-0.00	-0.22	-0.00
Viento -X exc.-	0.61	-0.37	0.01	-0.17	0.01
Viento +Y exc.+	-1.05	0.02	2.59	0.00	1.44
Viento +Y exc.-	-0.90	0.33	2.63	0.17	1.46
Viento -Y exc.+	1.21	-0.02	-2.98	-0.01	-1.66
Viento -Y exc.-	1.04	-0.38	-3.03	-0.20	-1.68
Sismo X	9.19	-5.25	-0.93	-2.46	-0.52
Sismo Y	-3.03	1.62	-4.48	0.77	-2.54



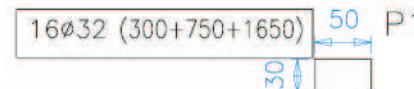
P9: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	216.15	-1.79	-1.39	-0.93	-1.05
Sobrecarga de uso	54.28	-1.01	0.26	-0.73	0.23
Viento +X exc.+	-0.49	0.28	-0.00	0.14	-0.00
Viento +X exc.-	-0.45	0.21	-0.01	0.10	-0.01
Viento -X exc.+	0.87	-0.48	0.00	-0.24	0.00
Viento -X exc.-	0.80	-0.37	0.02	-0.18	0.01
Viento +Y exc.+	0.47	0.06	2.72	0.04	1.55
Viento +Y exc.-	0.24	0.42	2.77	0.22	1.58
Viento -Y exc.+	-0.55	-0.07	-3.14	-0.04	-1.79
Viento -Y exc.-	-0.27	-0.48	-3.19	-0.26	-1.82
Sismo X	15.26	-6.64	-0.93	-3.27	-0.52
Sismo Y	4.34	1.91	-4.67	0.93	-2.70



P10: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	108.48	-0.43	2.21	0.27	1.92
Sobrecarga de uso	20.65	-0.23	0.34	-0.05	0.29
Viento +X exc.+	-0.31	0.24	-0.00	0.10	-0.00
Viento +X exc.-	-0.26	0.17	-0.01	0.07	-0.01
Viento -X exc.+	0.54	-0.41	0.01	-0.18	0.01
Viento -X exc.-	0.45	-0.30	0.02	-0.13	0.01
Viento +Y exc.+	2.80	0.17	2.19	0.13	1.10
Viento +Y exc.-	2.42	0.52	2.22	0.29	1.12
Viento -Y exc.+	-3.22	-0.19	-2.52	-0.15	-1.27
Viento -Y exc.-	-2.79	-0.60	-2.56	-0.33	-1.29
Sismo X	11.05	-6.92	-0.67	-3.06	-0.31
Sismo Y	-3.28	1.89	-3.86	0.83	-2.02



P11: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	188.67	-5.25	-2.72	-4.59	-2.31
Sobrecarga de uso	71.25	-3.15	-1.89	-2.85	-1.67
Viento +X exc.+	-0.05	0.38	-0.01	0.23	-0.01
Viento +X exc.-	-0.04	0.44	-0.01	0.27	-0.01
Viento -X exc.+	0.09	-0.66	0.01	-0.40	0.01
Viento -X exc.-	0.07	-0.77	0.02	-0.47	0.01
Viento +Y exc.+	-3.56	-0.00	2.90	0.01	1.77
Viento +Y exc.-	-3.62	-0.35	2.92	-0.20	1.79
Viento -Y exc.+	4.10	0.00	-3.34	-0.01	-2.04
Viento -Y exc.-	4.17	0.40	-3.36	0.23	-2.06
Sismo X	1.82	10.96	1.06	6.62	0.71
Sismo Y	8.98	0.59	-4.65	0.37	-2.80



P12: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	263.06	-4.47	1.04	-3.89	1.06
Sobrecarga de uso	97.70	-2.42	1.18	-2.20	1.07
Viento +X exc.+	0.22	0.38	0.00	0.23	0.00
Viento +X exc.-	0.24	0.43	-0.00	0.26	0.00
Viento -X exc.+	-0.38	-0.67	-0.00	-0.41	-0.00
Viento -X exc.-	-0.41	-0.75	0.00	-0.46	-0.00
Viento +Y exc.+	1.65	0.02	3.21	0.02	2.05
Viento +Y exc.-	1.55	-0.27	3.23	-0.15	2.06
Viento -Y exc.+	-1.90	-0.02	-3.70	-0.02	-2.37
Viento -Y exc.-	-1.79	0.31	-3.72	0.17	-2.38
Sismo X	5.06	9.57	0.99	5.82	0.65
Sismo Y	-3.93	0.34	-5.19	0.21	-3.28

Planta Cimentación- Cota 0 m

- Axil: t
- Mx: t x m
- My: t x m
- Qx: t
- Qy: t
- nø (aa)
- nø (aa+bb+cc)

4 ϕ 25 (300+750+1060)
4 ϕ 16 (300+750+560) 50 P1

P1: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	75.54	-0.78	-1.79	-0.39	-1.42
Sobrecarga de uso	19.51	-0.49	-0.74	-0.36	-0.62
Viento +X exc.+	-0.30	0.29	0.00	0.14	0.00
Viento +X exc.-	-0.34	0.33	-0.00	0.16	0.00
Viento -X exc.+	0.53	-0.50	-0.01	-0.25	-0.01
Viento -X exc.-	0.60	-0.59	0.00	-0.29	-0.00
Viento +Y exc.+	-1.86	-0.02	2.52	-0.01	1.38
Viento +Y exc.-	-1.65	-0.29	2.55	-0.14	1.39
Viento -Y exc.+	2.14	0.03	-2.90	0.01	-1.59
Viento -Y exc.-	1.90	0.33	-2.94	0.16	-1.61
Sismo X	-7.70	8.35	0.83	4.11	0.45
Sismo Y	4.43	0.46	-4.11	-0.24	-2.23

10 ϕ 25 (300+750+1060)
4 ϕ 20 (300+750+720) 50 P2

P2: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	184.36	-0.82	-0.02	-0.39	0.09
Sobrecarga de uso	52.38	-0.78	0.16	-0.60	0.15
Viento +X exc.+	-0.51	0.29	-0.00	0.15	-0.00
Viento +X exc.-	-0.58	0.33	-0.01	0.16	-0.01
Viento -X exc.+	0.89	-0.51	0.00	-0.26	0.00
Viento -X exc.-	1.01	-0.58	0.02	-0.29	0.01
Viento +Y exc.+	-0.36	0.01	2.74	0.01	1.56
Viento +Y exc.-	-0.00	-0.21	2.78	-0.09	1.59
Viento -Y exc.+	0.41	-0.01	-3.16	-0.01	-1.80
Viento -Y exc.-	0.01	0.24	-3.20	0.11	-1.83
Sismo X	-12.69	7.31	-1.02	3.65	-0.61
Sismo Y	-0.54	0.27	-4.46	0.14	-2.52

12 ϕ 25 (300+750+1060)
2 ϕ 20 (300+750+720) 50 P3

P3: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	188.89	-1.10	-0.22	-0.56	-0.10
Sobrecarga de uso	53.56	-0.89	-0.03	-0.68	-0.02
Viento +X exc.+	-0.59	0.29	-0.00	0.14	-0.00
Viento +X exc.-	-0.61	0.32	-0.01	0.16	-0.00
Viento -X exc.+	1.03	-0.51	0.00	-0.25	0.00
Viento -X exc.-	1.07	-0.56	0.01	-0.28	0.01
Viento +Y exc.+	0.03	0.00	2.69	0.00	1.52
Viento +Y exc.-	0.18	-0.16	2.73	-0.08	1.54
Viento -Y exc.+	-0.04	-0.00	-3.10	-0.00	-1.75
Viento -Y exc.-	-0.20	0.19	-3.14	0.09	-1.78
Sismo X	-11.83	6.51	-1.00	3.24	0.58
Sismo Y	-0.82	0.29	-4.37	0.13	-2.44

16 ϕ 25 (300+750+1060) 50 P4

P4: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	221.12	-1.36	-0.54	-0.79	-0.36
Sobrecarga de uso	48.14	-0.57	0.21	-0.40	0.18
Viento +X exc.+	-0.70	0.28	-0.00	0.14	-0.00
Viento +X exc.-	-0.68	0.30	-0.01	0.15	-0.00
Viento -X exc.+	1.22	-0.49	0.00	-0.24	0.00
Viento -X exc.-	1.19	-0.52	0.02	-0.26	0.01
Viento +Y exc.+	-0.10	-0.02	2.68	-0.02	1.51
Viento +Y exc.-	-0.18	-0.14	2.72	-0.08	1.53
Viento -Y exc.+	0.11	0.03	-3.09	0.02	-1.74
Viento -Y exc.-	0.21	0.16	-3.13	0.09	-1.77
Sismo X	-10.95	5.71	-1.01	2.81	-0.59
Sismo Y	1.24	-0.47	-4.35	-0.23	-2.43

4 ϕ 25 (300+750+1060)
8 ϕ 20 (300+750+720) 50 P5

P5: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	137.17	-1.25	2.49	-0.65	2.19
Sobrecarga de uso	22.02	-0.33	0.48	-0.20	0.40
Viento +X exc.+	-0.54	0.26	-0.01	0.12	-0.01
Viento +X exc.-	-0.52	0.27	-0.01	0.12	-0.01
Viento -X exc.+	0.94	-0.45	0.01	-0.20	0.01
Viento -X exc.-	0.90	-0.47	0.02	-0.22	0.01
Viento +Y exc.+	2.51	-0.01	2.27	-0.01	1.17
Viento +Y exc.-	2.42	-0.07	2.29	-0.05	1.18
Viento -Y exc.+	-2.89	0.01	-2.61	0.01	-1.35
Viento -Y exc.-	-2.79	0.08	-2.64	0.06	-1.36
Sismo X	-7.93	4.80	-1.00	2.24	-0.59
Sismo Y	-6.60	-0.63	-3.60	-0.30	-1.80

8 ϕ 16 (300+750+560) 50 P6

P6: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	48.01	-1.49	-1.87	-0.78	-1.49
Sobrecarga de uso	15.70	-0.96	-1.01	-0.71	-0.85
Viento +X exc.+	-0.14	0.28	0.00	0.14	0.00
Viento +X exc.-	-0.17	0.24	-0.00	0.12	-0.00
Viento -X exc.+	0.25	-0.50	-0.00	-0.25	-0.00
Viento -X exc.-	0.29	-0.43	0.01	-0.21	0.00
Viento +Y exc.+	-2.47	-0.09	2.41	-0.08	1.29
Viento +Y exc.-	-2.26	0.16	2.45	0.08	1.31
Viento -Y exc.+	2.85	0.10	-2.78	0.09	-1.49
Viento -Y exc.-	2.61	-0.19	-2.83	-0.09	-1.51
Sismo X	-3.72	-4.95	-0.84	-2.61	-0.45
Sismo Y	2.69	-1.40	-4.22	0.74	-2.32

4 ϕ 20 (300+750+720)
4 ϕ 12 (300+750+420) 50 P7

P7: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	107.27	-0.04	0.51	0.50	0.51
Sobrecarga de uso	33.23	-0.54	0.74	-0.34	0.63
Viento +X exc.+	-0.24	0.27	-0.01	0.14	-0.00
Viento +X exc.-	-0.27	0.23	-0.01	0.11	-0.01
Viento -X exc.+	0.42	-0.48	0.01	-0.24	0.01
Viento -X exc.-	0.48	-0.40	0.02	-0.19	0.02
Viento +Y exc.+	-0.36	-0.01	2.62	-0.02	1.46
Viento +Y exc.-	-0.04	0.27	2.66	0.15	1.49
Viento -Y exc.+	0.42	0.01	-3.02	0.02	-1.69
Viento -Y exc.-	0.05	-0.32	-3.06	-0.17	-1.71
Sismo X	-5.93	-4.88	-0.85	-2.42	-0.46
Sismo Y	-1.52	1.51	-4.52	0.76	-2.57

4 ϕ 25 (300+750+1060)
4 ϕ 16 (300+750+560) 50 P8

P8: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	130.55	-0.48	-0.79	0.17	-0.57
Sobrecarga de uso	39.07	-0.71	-0.66	-0.48	-0.55
Viento +X exc.+	-0.34	0.26	0.00	0.13	0.00
Viento +X exc.-	-0.35	0.21	-0.01	0.10	-0.00
Viento -X exc.+	0.59	-0.46	-0.00	-0.22	-0.00
Viento -X exc.-	0.61	-0.37	0.01	-0.17	0.01
Viento +Y exc.+	-1.05	0.02	2.59	0.00	1.44
Viento +Y exc.-	-0.90	0.33	2.63	0.17	1.46
Viento -Y exc.+	1.21	-0.02	-2.98	-0.01	-1.66
Viento -Y exc.-	1.04	-0.38	-3.03	-0.20	-1.68
Sismo X	9.19	-5.25	-0.93	-2.46	-0.52
Sismo Y	-3.03	1.62	-4.48	0.77	-2.54

16 ϕ 25 (300+750+1060) 50 P9

P9: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	216.15	-1.79	-1.39	-0.93	-1.05
Sobrecarga de uso	54.28	-1.01	0.26	-0.73	0.23
Viento +X exc.+	-0.49	0.28	-0.00	0.14	-0.00
Viento +X exc.-	-0.45	0.21	-0.01	0.10	-0.01
Viento -X exc.+	0.87	-0.48	0.00	-0.24	0.00
Viento -X exc.-	0.80	-0.37	0.02	-0.18	0.01
Viento +Y exc.+	0.47	0.06	2.72	0.04	1.55
Viento +Y exc.-	0.24	0.42	2.77	0.22	1.58
Viento -Y exc.+	-0.55	-0.07	-3.14	-0.04	-1.79
Viento -Y exc.-	-0.27	-0.48	-3.19	-0.26	-1.82
Sismo X	15.26	-6.64	-0.93	-3.27	-0.52
Sismo Y	4.34	1.91	-4.67	0.93	-2.70

8 ϕ 20 (300+750+720) 50 P10

P10: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	108.48	-0.43	2.21	0.27	1.92
Sobrecarga de uso	20.65	-0.23	0.34	-0.05	0.29
Viento +X exc.+	-0.31	0.24	-0.00	0.10	-0.00
Viento +X exc.-	-0.26	0.17	-0.01	0.07	-0.01
Viento -X exc.+	0.54	-0.41	0.01	-0.18	0.01
Viento -X exc.-	0.45	-0.30	0.02	-0.13	0.01
Viento +Y exc.+	2.80	0.17	2.19	0.13	1.10
Viento +Y exc.-	2.42	0.52	2.22	0.29	1.12
Viento -Y exc.+	-3.22	-0.19	-2.52	-0.15	-1.27
Viento -Y exc.-	-2.79	-0.60	-2.56	-0.33	-1.29
Sismo X	11.05	-6.92	-0.67	-3.06	-0.31
Sismo Y	-3.28	1.89	-3.86	0.83	-2.02

16 ϕ 32 (300+750+1650) 50 P11

P11: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	188.67	-5.25	-2.72	-4.59	-2.31
Sobrecarga de uso	71.25	-3.15	-1.89	-2.85	-1.67
Viento +X exc.+	-0.05	0.38	-0.01	0.23	-0.01
Viento +X exc.-	-0.04	0.44	-0.01	0.27	-0.01
Viento -X exc.+	0.09	-0.66	0.01	-0.40	0.01
Viento -X exc.-	0.07	-0.77	0.02	-0.47	0.01
Viento +Y exc.+	-3.56	-0.00	2.90	0.01	1.77
Viento +Y exc.-	-3.62	-0.35	2.92	-0.20	1.79
Viento -Y exc.+	4.10	0.00	-3.34	-0.01	-2.04
Viento -Y exc.-	4.17	0.40	-3.36	0.23	-2.06
Sismo X	1.82	10.96	1.06	6.62	0.71
Sismo Y	8.98	0.59	-4.65	0.37	-2.80

16 ϕ 32 (300+750+1650) 50 P12

P12: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	263.06	-4.47	1.04	-3.89	1.06
Sobrecarga de uso	97.70	-2.42	1.18	-2.20	1.07
Viento +X exc.+	0.22	0.38	0.00	0.23	0.00
Viento +X exc.-	0.24	0.43	-0.00	0.26	0.00
Viento -X exc.+	-0.38	-0.67	-0.00	-0.41	-0.00
Viento -X exc.-	-0.41	-0.75	0.00	-0.46	-0.00
Viento +Y exc.+	1.65	0.02	3.21	0.02	2.05
Viento +Y exc.-	1.55	-0.27	3.23	-0.15	2.06
Viento -Y exc.+	-1.90	-0.02	-3.70	-0.02	-2.37
Viento -Y exc.-	-1.79	0.31	-3.72	0.17	-2.38
Sismo X	5.06	9.57	0.99	5.82	0.65
Sismo Y	-3.93	0.34	-5.19	0.21	-3.28

Planta Cimentación- Cota 0 m

Axil: t

Mx: t x m

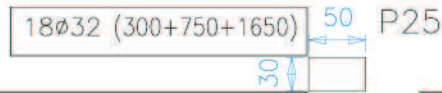
My: t x m

Qx: t

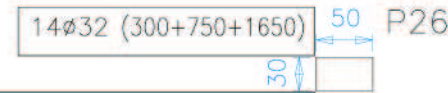
Qy: t

n ϕ (aa)

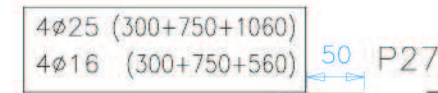
n ϕ (aa+bb+cc)



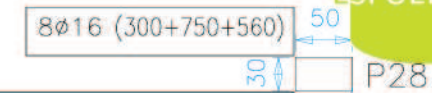
P25: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	294.94	-1.54	0.19	-0.93	0.25
Sobrecarga de uso	74.68	-0.58	-0.21	-0.42	-0.17
Viento +X exc.+	-0.58	0.29	0.00	0.15	0.00
Viento +X exc.-	-0.57	0.31	0.01	0.16	0.00
Viento -X exc.+	1.01	-0.51	-0.00	-0.26	-0.00
Viento -X exc.-	1.00	-0.54	-0.01	-0.28	-0.01
Viento +Y exc.+	-1.52	0.03	2.67	0.02	1.51
Viento +Y exc.-	-1.53	-0.09	2.65	-0.04	1.50
Viento -Y exc.+	1.75	-0.03	-3.08	-0.03	-1.74
Viento -Y exc.-	1.77	0.10	-3.05	0.05	-1.73
Sismo X	-9.41	5.95	1.23	3.01	0.71
Sismo Y	3.86	-0.47	-4.34	-0.23	-2.43



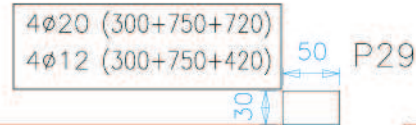
P26: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	221.42	-1.03	0.34	-0.46	0.37
Sobrecarga de uso	69.50	-0.40	0.35	-0.25	0.30
Viento +X exc.+	-0.31	0.25	-0.00	0.11	-0.00
Viento +X exc.-	-0.28	0.26	0.00	0.12	0.00
Viento -X exc.+	0.54	-0.43	0.00	-0.19	0.00
Viento -X exc.-	0.49	-0.46	-0.00	-0.21	-0.00
Viento +Y exc.+	1.30	0.00	2.56	0.00	1.42
Viento +Y exc.-	1.14	-0.07	2.54	-0.05	1.41
Viento -Y exc.+	-1.49	-0.00	-2.95	-0.00	-1.64
Viento -Y exc.-	-1.31	0.08	-2.92	0.06	-1.62
Sismo X	-4.40	4.71	1.21	2.17	0.70
Sismo Y	-3.38	-0.61	-4.11	-0.28	-2.24



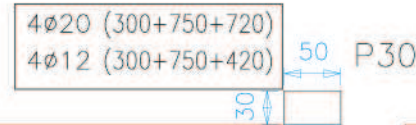
P27: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	133.66	-0.29	-0.95	0.20	-0.72
Sobrecarga de uso	36.10	-0.15	-0.28	-0.03	-0.23
Viento +X exc.+	-0.48	0.26	0.01	0.12	0.00
Viento +X exc.-	-0.40	0.26	0.01	0.13	0.01
Viento -X exc.+	0.84	-0.45	-0.01	-0.21	-0.01
Viento -X exc.-	0.70	-0.46	-0.02	-0.22	-0.01
Viento +Y exc.+	-0.11	-0.03	2.62	-0.03	1.47
Viento +Y exc.-	-0.55	-0.05	2.60	-0.06	1.46
Viento -Y exc.+	0.12	0.03	-3.02	0.03	-1.69
Viento -Y exc.-	0.64	0.06	-2.99	0.06	-1.68
Sismo X	-6.89	4.59	1.23	2.22	0.71
Sismo Y	1.44	0.86	-4.23	0.43	-2.34



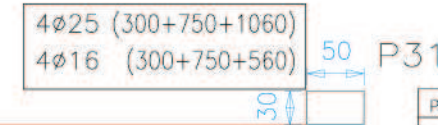
P28: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	88.21	-0.31	0.82	0.24	0.74
Sobrecarga de uso	24.97	-0.17	0.37	-0.03	0.30
Viento +X exc.+	-0.37	0.26	-0.00	0.13	-0.00
Viento +X exc.-	-0.29	0.26	0.00	0.13	-0.00
Viento -X exc.+	0.65	-0.46	0.01	-0.22	0.01
Viento -X exc.-	0.50	-0.45	-0.00	-0.22	0.00
Viento +Y exc.+	0.74	-0.00	2.64	-0.01	1.48
Viento +Y exc.-	0.27	0.03	2.61	-0.01	1.46
Viento -Y exc.+	-0.85	0.00	-3.04	0.01	-1.70
Viento -Y exc.-	-0.31	-0.04	-3.00	0.01	-1.69
Sismo X	5.25	-4.57	1.23	-2.27	0.71
Sismo Y	-1.92	1.08	-4.27	0.55	-2.37



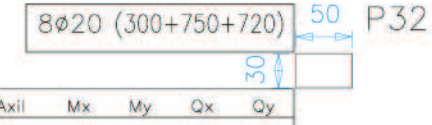
P29: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	88.01	0.00	-1.46	0.51	-1.18
Sobrecarga de uso	25.51	-0.07	-0.37	0.05	-0.31
Viento +X exc.+	-0.25	0.26	0.00	0.12	0.00
Viento +X exc.-	-0.16	0.24	0.01	0.12	0.01
Viento -X exc.+	0.44	-0.45	-0.01	-0.21	-0.01
Viento -X exc.-	0.32	-0.42	-0.01	-0.20	-0.01
Viento +Y exc.+	-1.01	-0.06	2.72	-0.06	1.55
Viento +Y exc.-	-1.39	0.01	2.69	-0.05	1.54
Viento -Y exc.+	1.17	0.07	-3.13	0.07	-1.78
Viento -Y exc.-	1.60	-0.02	-3.10	0.06	-1.77
Sismo X	3.64	-4.57	1.25	-2.27	0.73
Sismo Y	2.45	1.31	-4.40	0.68	-2.48



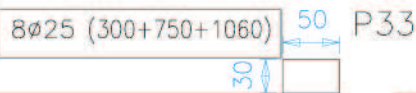
P30: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	52.47	1.33	3.54	1.88	3.31
Sobrecarga de uso	13.64	0.27	1.12	0.40	1.03
Viento +X exc.+	-0.19	0.33	-0.01	0.19	-0.00
Viento +X exc.-	-0.12	0.30	0.00	0.18	-0.00
Viento -X exc.+	0.33	-0.57	0.01	-0.33	0.01
Viento -X exc.-	0.21	-0.52	-0.00	-0.31	0.00
Viento +Y exc.+	1.62	-0.03	2.93	-0.04	1.85
Viento +Y exc.-	1.22	0.14	2.90	0.03	1.82
Viento -Y exc.+	-1.87	0.03	-3.38	0.04	-2.13
Viento -Y exc.-	-1.41	-0.16	-3.34	-0.04	-2.10
Sismo X	3.56	-6.15	1.45	-3.74	0.97
Sismo Y	-3.12	1.90	-4.71	1.18	-2.92



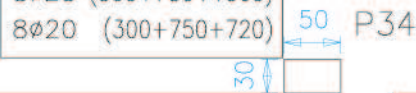
P31: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	41.73	0.35	-0.95	0.24	-0.40
Sobrecarga de uso	13.63	0.55	-0.66	0.27	-0.29
Viento +X exc.+	0.18	0.17	-0.00	0.05	-0.00
Viento +X exc.-	0.23	0.21	0.00	0.06	0.00
Viento -X exc.+	-0.31	-0.30	0.00	-0.08	0.00
Viento -X exc.-	-0.40	-0.37	-0.01	-0.10	-0.00
Viento +Y exc.+	-1.01	-0.07	1.36	-0.02	0.42
Viento +Y exc.-	-1.28	-0.30	1.33	-0.08	0.42
Viento -Y exc.+	1.17	0.08	-1.56	0.02	-0.49
Viento -Y exc.-	1.48	0.35	-1.53	0.09	-0.48
Sismo X	6.39	5.81	0.58	1.55	0.16
Sismo Y	3.43	0.44	-2.29	0.11	-0.66



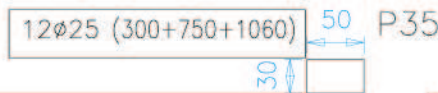
P32: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	108.98	1.37	-1.46	1.40	-1.17
Sobrecarga de uso	31.31	-0.09	-0.35	-0.04	-0.29
Viento +X exc.+	0.45	0.29	0.00	0.15	0.00
Viento +X exc.-	0.55	0.34	0.01	0.17	0.00
Viento -X exc.+	-0.78	-0.51	-0.00	-0.26	-0.00
Viento -X exc.-	-0.96	-0.59	-0.01	-0.29	-0.01
Viento +Y exc.+	-1.28	-0.04	2.38	-0.02	1.27
Viento +Y exc.-	-1.81	-0.30	2.34	-0.15	1.25
Viento -Y exc.+	1.48	0.04	-2.74	0.03	-1.46
Viento -Y exc.-	2.09	0.34	-2.70	0.17	-1.44
Sismo X	13.74	8.42	1.43	4.18	0.79
Sismo Y	3.69	0.48	-3.80	-0.25	-1.98



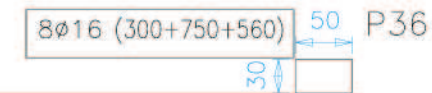
P33: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	141.12	1.13	0.66	1.24	0.61
Sobrecarga de uso	40.28	0.45	-0.12	0.44	-0.10
Viento +X exc.+	0.49	0.29	0.00	0.14	0.00
Viento +X exc.-	0.55	0.32	0.01	0.16	0.01
Viento -X exc.+	-0.85	-0.50	-0.00	-0.25	-0.00
Viento -X exc.-	-0.97	-0.56	-0.02	-0.28	-0.01
Viento +Y exc.+	0.23	0.04	2.60	0.04	1.45
Viento +Y exc.-	-0.12	-0.17	2.55	-0.06	1.43
Viento -Y exc.+	-0.26	-0.05	-3.00	-0.05	-1.67
Viento -Y exc.-	0.14	0.19	-2.94	0.07	-1.64
Sismo X	12.09	7.18	1.57	3.53	0.90
Sismo Y	0.59	0.25	-4.21	0.15	-2.32



P34: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	193.65	0.57	-0.97	0.77	-0.76
Sobrecarga de uso	45.50	0.51	0.22	0.50	0.18
Viento +X exc.+	0.70	0.29	0.00	0.15	0.00
Viento +X exc.-	0.73	0.32	0.01	0.16	0.00
Viento -X exc.+	-1.23	-0.51	-0.00	-0.26	-0.00
Viento -X exc.-	-1.29	-0.56	-0.02	-0.28	-0.01
Viento +Y exc.+	-0.51	-0.00	2.63	0.00	1.48
Viento +Y exc.-	-0.66	-0.17	2.59	-0.08	1.46
Viento -Y exc.+	0.59	0.00	-3.04	-0.00	-1.71
Viento -Y exc.-	0.76	0.19	-2.98	0.10	-1.68
Sismo X	12.98	6.54	1.56	3.28	0.89
Sismo Y	1.97	0.29	-4.26	0.14	-2.37



P35: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	191.16	0.43	0.73	0.68	0.68
Sobrecarga de uso	39.97	0.42	-0.10	0.42	-0.09
Viento +X exc.+	0.76	0.29	0.00	0.14	0.00
Viento +X exc.-	0.73	0.31	0.01	0.16	0.01
Viento -X exc.+	-1.32	-0.50	-0.00	-0.25	-0.00
Viento -X exc.-	-1.27	-0.54	-0.02	-0.27	-0.01
Viento +Y exc.+	-0.05	-0.03	2.66	-0.02	1.50
Viento +Y exc.-	0.06	-0.14	2.61	-0.08	1.47
Viento -Y exc.+	0.06	0.03	-3.06	0.03	-1.73
Viento -Y exc.-	-0.07	0.16	-3.01	0.10	-1.70
Sismo X	11.93	5.87	1.60	2.95	0.92
Sismo Y	-1.20	-0.50	-4.30	-0.25	-2.40



P36: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	95.81	0.13	0.93	0.48	0.84
Sobrecarga de uso	28.59	0.23	0.55	0.27	0.46
Viento +X exc.+	0.57	0.26	0.00	0.12	0.00
Viento +X exc.-	0.52	0.27	0.01	0.13	0.01
Viento -X exc.+	-1.01	-0.45	-0.01	-0.21	-0.01
Viento -X exc.-	-0.91	-0.47	-0.02	-0.22	-0.01
Viento +Y exc.+	1.17	-0.02	2.28	-0.02	1.18
Viento +Y exc.-	1.44	-0.08	2.24	-0.06	1.16
Viento -Y exc.+	-1.35	0.02	-2.62	0.02	-1.36
Viento -Y exc.-	-1.66	0.09	-2.58	0.07	-1.34
Sismo X	8.87	4.83	1.42	2.26	0.78
Sismo Y	-3.26	-0.63	-3.60	-0.30	-1.82

Planta Cimentación- Cota 0 m

Axil: t

Mx: t x m

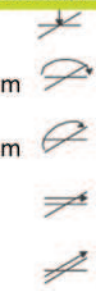
My: t x m

Qx: t

Qy: t

nº (aa)

nº (aa+bb+cc)



8ø16 (300+750+560) 50 P37

P37: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	70.53	0.08	-1.39	0.48	-1.11
Sobrecarga de uso	20.41	0.10	-0.39	0.18	-0.33
Viento +X exc.+	0.47	0.25	-0.00	0.12	-0.00
Viento +X exc.-	0.39	0.26	0.01	0.12	0.00
Viento -X exc.+	-0.82	-0.44	0.00	-0.20	0.00
Viento -X exc.-	-0.68	-0.45	-0.01	-0.21	-0.00
Viento +Y exc.+	-0.39	-0.00	2.32	-0.01	1.22
Viento +Y exc.-	0.04	-0.02	2.28	-0.03	1.20
Viento -Y exc.+	0.45	0.00	-2.67	0.01	-1.40
Viento -Y exc.-	-0.05	0.03	-2.63	0.04	-1.38
Sismo X	6.73	4.49	1.42	2.14	0.77
Sismo Y	-1.29	0.83	-3.69	0.40	-1.88

8ø16 (300+750+560) 50 P38

P38: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	53.84	-0.42	1.25	0.10	1.09
Sobrecarga de uso	16.39	-0.01	0.47	0.09	0.39
Viento +X exc.+	0.38	0.25	0.00	0.11	0.00
Viento +X exc.-	0.30	0.25	0.01	0.12	0.01
Viento -X exc.+	-0.66	-0.44	-0.01	-0.20	-0.01
Viento -X exc.-	-0.53	-0.43	-0.02	-0.20	-0.01
Viento +Y exc.+	1.28	-0.02	2.32	-0.03	1.22
Viento +Y exc.-	1.71	-0.00	2.28	-0.04	1.20
Viento -Y exc.+	-1.47	0.03	-2.67	0.03	-1.40
Viento -Y exc.-	-1.97	0.00	-2.63	0.05	-1.38
Sismo X	-5.39	-4.37	1.42	-2.11	0.78
Sismo Y	-3.38	1.05	-3.69	0.52	-1.88

8ø16 (300+750+560) 50 P39

P39: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	46.02	-0.21	-1.23	0.31	-0.99
Sobrecarga de uso	14.35	0.00	-0.32	0.11	-0.28
Viento +X exc.+	0.24	0.24	0.00	0.10	0.00
Viento +X exc.-	0.17	0.23	0.01	0.10	0.00
Viento -X exc.+	-0.42	-0.41	-0.00	-0.18	-0.00
Viento -X exc.-	-0.30	-0.40	-0.01	-0.18	-0.01
Viento +Y exc.+	-0.39	0.03	2.19	0.02	1.11
Viento +Y exc.-	-0.01	0.09	2.16	0.01	1.09
Viento -Y exc.+	0.45	-0.04	-2.52	-0.02	-1.28
Viento -Y exc.-	0.01	-0.10	-2.48	-0.01	-1.26
Sismo X	-3.59	-4.29	1.37	-2.03	0.74
Sismo Y	-1.00	1.19	-3.44	0.57	-1.68

8ø16 (300+750+560) 50 P40

P40: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	27.89	-0.65	0.94	-0.03	0.83
Sobrecarga de uso	7.30	-0.09	0.37	0.04	0.30
Viento +X exc.+	0.23	0.24	0.00	0.11	0.00
Viento +X exc.-	0.16	0.22	0.01	0.10	0.00
Viento -X exc.+	-0.40	-0.42	-0.00	-0.19	-0.00
Viento -X exc.-	-0.29	-0.39	-0.01	-0.18	-0.01
Viento +Y exc.+	1.37	-0.10	2.23	-0.09	1.14
Viento +Y exc.-	1.74	0.01	2.19	-0.08	1.12
Viento -Y exc.+	-1.58	0.11	-2.57	0.11	-1.31
Viento -Y exc.-	-2.01	-0.01	-2.52	0.09	-1.29
Sismo X	-3.43	-4.66	1.38	-2.26	0.74
Sismo Y	-3.38	1.48	-3.53	0.76	-1.76

= = = P84
 = = = P83
 = = = P40
 = = = P39
 = = = P38
 = = = P37

8ø16 (300+750+560) 50 P83

P83: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	63.35	-0.44	-1.83	0.17	-1.47
Sobrecarga de uso	14.18	-0.16	-0.36	-0.02	-0.30
Viento +X exc.+	0.42	0.25	0.00	0.12	0.00
Viento +X exc.-	0.37	0.19	-0.00	0.09	-0.00
Viento -X exc.+	-0.74	-0.44	-0.00	-0.20	-0.00
Viento -X exc.-	-0.66	-0.34	0.00	-0.15	0.00
Viento +Y exc.+	-2.90	0.09	2.23	0.06	1.14
Viento +Y exc.-	-2.56	0.42	2.25	0.22	1.15
Viento -Y exc.+	3.34	-0.10	-2.57	-0.07	-1.32
Viento -Y exc.-	2.95	-0.48	-2.59	-0.26	-1.33
Sismo X	-13.70	-6.00	0.19	-2.72	-0.12
Sismo Y	-3.76	1.73	-3.97	0.78	-2.13

8ø16 (300+750+560) 50 P84

P84: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Carga permanente	59.30	-0.38	1.16	0.27	1.05
Sobrecarga de uso	12.63	-0.09	0.32	0.05	0.27
Viento +X exc.+	0.39	0.23	0.00	0.10	0.00
Viento +X exc.-	0.33	0.16	-0.00	0.07	-0.00
Viento -X exc.+	-0.68	-0.40	-0.00	-0.17	-0.00
Viento -X exc.-	-0.57	-0.29	0.00	-0.12	0.00
Viento +Y exc.+	1.96	0.09	2.14	0.06	1.06
Viento +Y exc.-	2.46	0.43	2.15	0.21	1.08
Viento -Y exc.+	-2.26	-0.10	-2.47	-0.07	-1.23
Viento -Y exc.-	-2.83	-0.49	-2.48	-0.24	-1.24
Sismo X	-14.08	-6.54	0.18	-2.77	-0.17
Sismo Y	5.75	1.73	-3.84	0.70	-2.02

Planta Cimentación- Cota 0 m

Axil: t

Mx: t x m

My: t x m

Qx: t


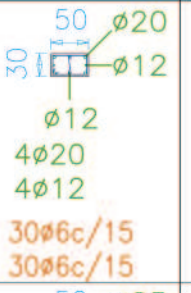




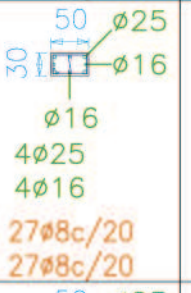




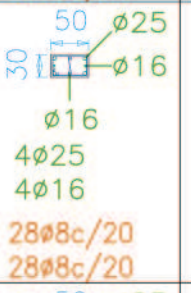





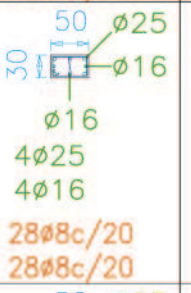


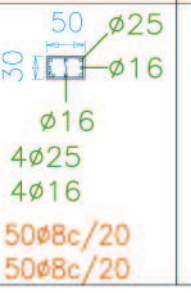



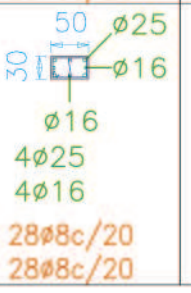



Qy: t

nø (aa)

nø (aa+bb+cc)

CUADRO PILARES 1














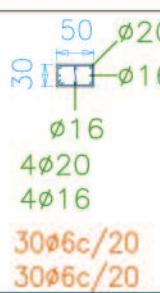
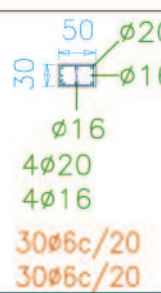






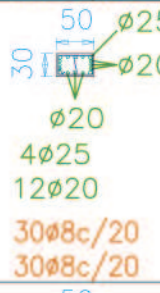
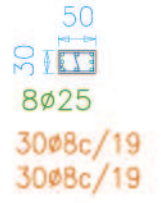



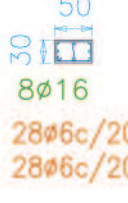
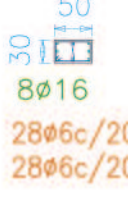
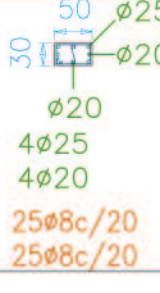
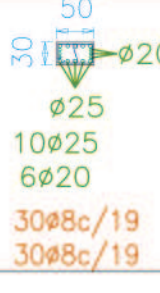
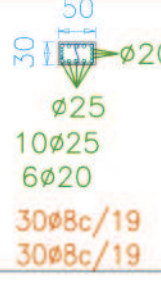
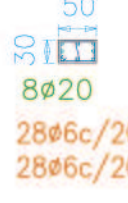

Desde la planta P3: 10 m
 hasta la planta P7: 22.6 m
 Hormigón:
 HA-30 Control Estadístico
 Acero en cimentación:
 B 500 S- Control Normal

P1	P2	P3	P4	P5	P6=P16=P39 P40	P7	P8=P27	
			 8Ø16 27Ø6c/20 27Ø6c/20	 4Ø20 4Ø12 30Ø6c/15 30Ø6c/15				P7 22.6
								P6 19.45
 8Ø16 27Ø6c/20 27Ø6c/20	 8Ø16 27Ø6c/20 27Ø6c/20	 8Ø16 27Ø6c/20 27Ø6c/20	 8Ø16 27Ø6c/20 27Ø6c/20	 4Ø25 4Ø16 27Ø8c/20 27Ø8c/20				P5 16.3
								P5 16.3
 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 4Ø25 4Ø16 28Ø8c/20 28Ø8c/20			 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	P4 13.15
								P4 13.15
 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 4Ø25 4Ø16 28Ø8c/20 28Ø8c/20		 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	P3 10
								P3 10
 4Ø25 4Ø16 50Ø8c/20 50Ø8c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø20 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 4Ø25 4Ø16 28Ø8c/20 28Ø8c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	

ARMADURA LONGITUDINAL
 ARMADURA TRANSVERSAL

Resumen Acero Forjados 1 a 7 Pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN Ø6	9078.1	2216	
Ø8	4449.7	1932	
Ø12	94.6	92	
Ø16	4563.8	7923	
Ø20	1583.5	4296	
Ø25	2121.9	8994	
Ø32	1276.0	8861	34314

CUADRO PILARES 3

P18=P37	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	
						 8Ø16 27Ø6c/20 27Ø6c/20	 8Ø16 27Ø6c/20 27Ø6c/20	P7 22.6
	 8Ø16 27Ø6c/20 27Ø6c/20	 8Ø16 27Ø6c/20 27Ø6c/20	 8Ø16 27Ø6c/20 27Ø6c/20	 8Ø16 30Ø6c/20 30Ø6c/20	 8Ø16 30Ø6c/20 30Ø6c/20	 8Ø16 27Ø6c/20 27Ø6c/20	 8Ø16 27Ø6c/20 27Ø6c/20	P6 19.45
 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 4Ø20 4Ø16 30Ø6c/20 30Ø6c/20	 8Ø16 4Ø20 4Ø16 30Ø6c/20 30Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø20 30Ø6c/20 30Ø6c/20	P5 16.3
 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø20 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø20 4Ø25 12Ø20 30Ø8c/20 30Ø8c/20	 8Ø25 30Ø8c/19 30Ø8c/19	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø25 30Ø8c/19 30Ø8c/19	P4 13.15
 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 4Ø25 4Ø20 25Ø8c/20 25Ø8c/20	 10Ø25 6Ø20 30Ø8c/19 30Ø8c/19	 10Ø25 6Ø20 30Ø8c/19 30Ø8c/19	 8Ø20 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 12Ø25 2Ø20 2x30Ø8c/19	P3 10

ARMADURA LONGITUDINAL
ARMADURA TRANSVERSAL

Desde la planta P3: 10 m
hasta la planta P7: 22.6 m
Hormigón:
HA-30 Control Estadístico
Acero en cimentación:
B 500 S- Control Normal

Resumen Acero Forjados 1 a 7 Pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN Ø6	9078.1	2216	
Ø8	4449.7	1932	
Ø12	94.6	92	
Ø16	4563.8	7923	
Ø20	1583.5	4296	
Ø25	2121.9	8994	
Ø32	1276.0	8861	34314

CUADRO PILARES 4

Desde la planta P3: 10 m
 hasta la planta P7: 22.6 m
 Hormigón:
 HA-30 Control Estadístico
 Acero en cimentación:
 B 500 S- Control Normal

P26	P29=P30	P31	P34	P35	P36=P83=P84	P7 22.6
			 8ø16 27ø6c/20 27ø6c/20	 8ø16 27ø6c/20 27ø6c/20		
						P6 19.45
 8ø16 27ø6c/20 27ø6c/20		 8ø16 27ø6c/20 27ø6c/20	 8ø16 27ø6c/20 27ø6c/20	 8ø16 27ø6c/20 27ø6c/20	 8ø16 27ø6c/20 27ø6c/20	
						P5 16.3
 8ø16 30ø6c/20 30ø6c/20		 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	
						P4 13.15
 8ø16 4ø20 4ø16 30ø6c/20 30ø6c/20		 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	
						P3 10
 8ø20 4ø25 8ø20 2x30ø8c/20	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	 8ø16 4ø20 4ø16 25ø6c/20 25ø6c/20	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	

ARMADURA LONGITUDINAL
 ARMADURA TRANSVERSAL

Resumen Acero Forjados 1 a 7 Pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN ø6	9078.1	2216	
ø8	4449.7	1932	
ø12	94.6	92	
ø16	4563.8	7923	
ø20	1583.5	4296	
ø25	2121.9	8994	
ø32	1276.0	8861	34314

CUADRO PILARES 5

Desde la planta P0: 0 m hasta la planta P2: 6.85 m
 Hormigón:
 HA-30 Control Estadístico
 Acero en cimentación:
 B 500 S- Control Normal



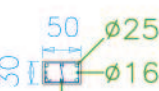
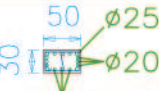


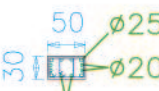







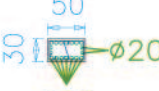

P1	P2	P3	P4	P5	P6=P16=P39 P40	P7	P8=P27	
	 8ø20 28ø6c/20 28ø6c/20	 ø16 4ø25 4ø16 28ø8c/20 28ø8c/20	 8ø25 28ø8c/19 28ø8c/19	 ø16 4ø25 4ø16 28ø8c/20 28ø8c/20	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	P2 6.85
 ø16 4ø25 4ø16 4ø25(211) 4ø16(161) 30ø8c/20 30ø8c/20	 ø25 10ø25 4ø20 10ø25(211) 4ø20(177) 31ø8c/19 31ø8c/19	 ø25 12ø25 2ø20 12ø25(211) 2ø20(177) 2x31ø8c/19	 16ø25 16ø25(211) 31ø8c/19 31ø8c/19	 ø20 4ø25 8ø20 4ø25(211) 8ø20(177) 2x30ø8c/20	 8ø16 8ø16(161) 30ø6c/20 30ø6c/20	 ø12 4ø20 4ø12 4ø20(177) 4ø12(147) 34ø6c/15 34ø6c/15	 ø16 4ø25 4ø16 4ø25(211) 4ø16(161) 30ø8c/20 30ø8c/20	P1 3.7 PB COTA 0

P9	P10=P32	P11	P12	P13=P33	P14	P15	P17=P28=P38	
 8ø25 28ø8c/19 28ø8c/19	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	 16ø32 30ø8c/19 30ø8c/19	 16ø32 2x30ø8c/19	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	 16ø25 28ø8c/19 28ø8c/19	 16ø25 30ø8c/19 30ø8c/19	 8ø16 28ø6c/20 28ø6c/20	P2 6.85
 16ø25 16ø25(211) 31ø8c/19 31ø8c/19	 8ø20 8ø20(177) 30ø6c/20 30ø6c/20	 16ø32 16ø32(270) 33ø8c/19 33ø8c/19	 16ø32 16ø32(270) 2x33ø8c/19	 8ø25 8ø25(211) 31ø8c/19 31ø8c/19	 16ø32 16ø32(270) 31ø8c/19 31ø8c/19	 16ø25 16ø25(211) 31ø8c/19 31ø8c/19	 8ø16 8ø16(161) 33ø6c/20 33ø6c/20	P1 3.7 PB COTA 0

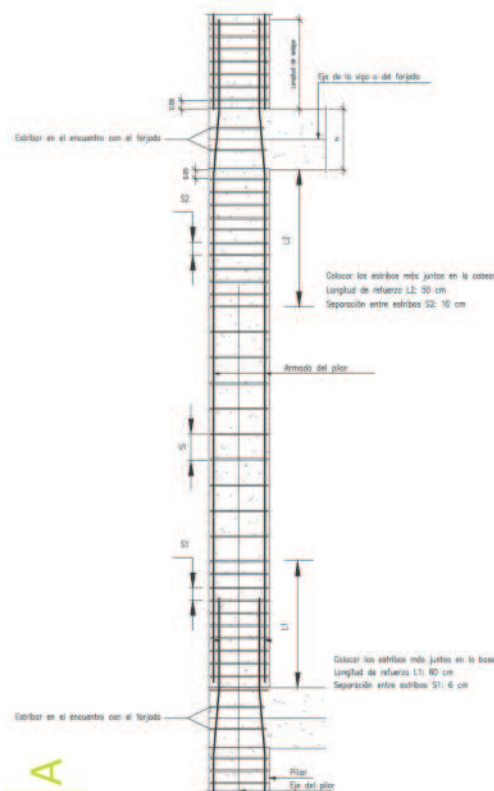
ARMADURA LONGITUDINAL
 ARMADURA TRANSVERSAL



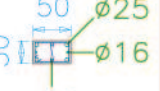




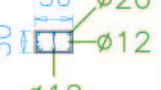




Resumen Acero Forjados 1 a 7 Pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN ø6	9078.1	2216	
ø8	4449.7	1932	
ø12	94.6	92	
ø16	4563.8	7923	
ø20	1583.5	4296	
ø25	2121.9	8994	
ø32	1276.0	8861	34314

CUADRO PILARES 6 Y 7

P18=P37	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	
 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø20 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 Ø16 4Ø25 4Ø16 28Ø8c/20 28Ø8c/20	 Ø25 Ø20 4Ø25 12Ø20 4Ø25(211) 12Ø20(177) 55Ø8c/20 55Ø8c/20	 16Ø32 30Ø8c/19 30Ø8c/19	 16Ø32 30Ø8c/19 30Ø8c/19	 Ø25 Ø20 4Ø25 8Ø20 2x28Ø8c/20	 14Ø32 2x28Ø8c/19	P2 6.85
 8Ø16 8Ø16(161) 30Ø6c/20 30Ø6c/20	 Ø25 Ø20 4Ø25 12Ø20 4Ø25(211) 12Ø20(177) 30Ø8c/20 30Ø8c/20	 Ø25 Ø20 4Ø25 8Ø20 4Ø25(211) 8Ø20(177) 2x30Ø8c/20		 16Ø32 16Ø32(270) 33Ø8c/19 33Ø8c/19	 16Ø32 16Ø32(270) 33Ø8c/19 33Ø8c/19	 Ø25 14Ø25 4Ø20 14Ø25(211) 4Ø20(177) 31Ø8c/19 31Ø8c/19	 18Ø32 18Ø32(270) 31Ø8c/19 31Ø8c/19	P1 3.7
								PB COTA 0

Desde la planta P0: 0 m hasta la planta P2: 6.85 m
 Hormigón:
 HA-30 Control Estadístico
 Acero en cimentación:
 B 500 S- Control Normal



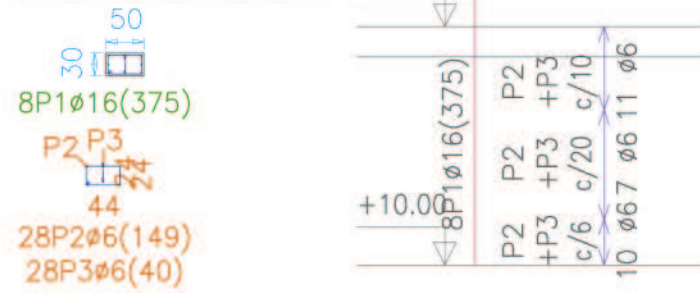
P26	P29=P30	P31	P34	P35	P36=P83=P84	
 Ø25 10Ø25 4Ø20 30Ø8c/19 30Ø8c/19	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 Ø16 4Ø25 4Ø16 4Ø25(211) 4Ø16(161) 55Ø8c/20 55Ø8c/20	 Ø25 4Ø25 4Ø20 28Ø8c/20 28Ø8c/20	 8Ø20 28Ø6c/20 28Ø6c/20	 8Ø16 28Ø6c/20 28Ø6c/20	P2 6.85
 14Ø32 14Ø32(270) 31Ø8c/19 31Ø8c/19	 Ø12 4Ø20 4Ø12 4Ø20(177) 4Ø12(147) 34Ø6c/15 34Ø6c/15		 Ø25 Ø20 8Ø25 8Ø20 8Ø25(211) 8Ø20(177) 2x30Ø8c/20	 12Ø25 12Ø25(211) 31Ø8c/19 31Ø8c/19	 8Ø16 8Ø16(161) 30Ø6c/20 30Ø6c/20	P1 3.7
						PB COTA 0

ARMADURA LONGITUDINAL
 ARMADURA TRANSVERSAL

Resumen Acero Forjados 1 a 7 Pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN Ø6	9078.1	2216	
Ø8	4449.7	1932	
Ø12	94.6	92	
Ø16	4563.8	7923	
Ø20	1583.5	4296	
Ø25	2121.9	8994	
Ø32	1276.0	8861	34314

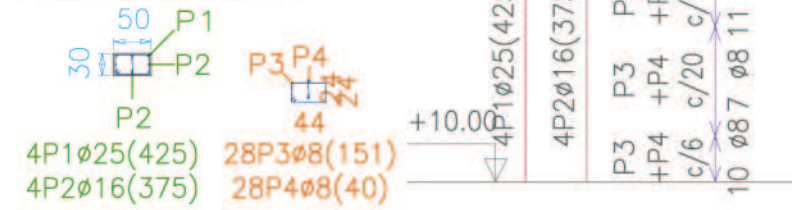
P1=P2=P3=P4=P8=P9=P10=P13=P18=P19=P20
P24=P27=P31=P32=P33=P34=P35=P36=P37=P83=P84

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 22 (cm)
1	ø16	8	375	3000	66000
2	ø6	28	149	4172	91784
3	ø6	28	40	1120	24640



P5

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø25	4	425	1700
2	ø16	4	375	1500
3	ø8	28	151	4228
4	ø8	28	40	1120



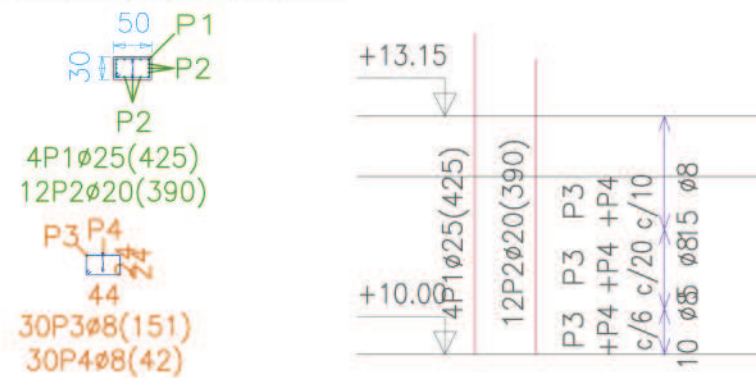
P7=P17=P28=P38

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 4 (cm)
1	ø16	8	313	2504	10016
2	ø6	28	149	4172	16688
3	ø6	28	40	1120	4480



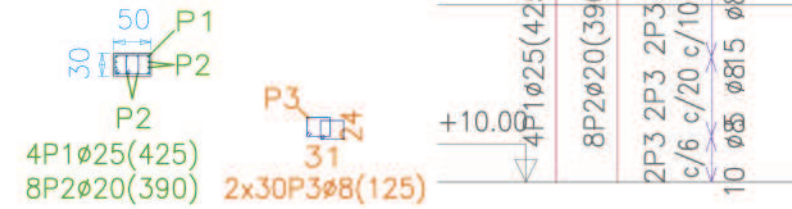
P11=P14=P15=P22

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 4 (cm)
1	ø25	4	425	1700	6800
2	ø20	12	390	4680	18720
3	ø8	30	151	4530	18120
4	ø8	30	42	1260	5040



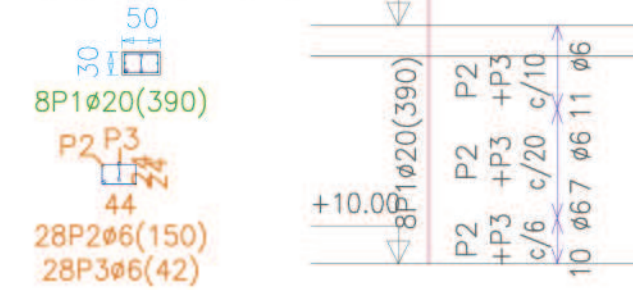
P12

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø25	4	425	1700
2	ø20	8	390	3120
3	ø8	60	125	7500



P21

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø20	8	390	3120
2	ø6	28	150	4200
3	ø6	28	42	1176



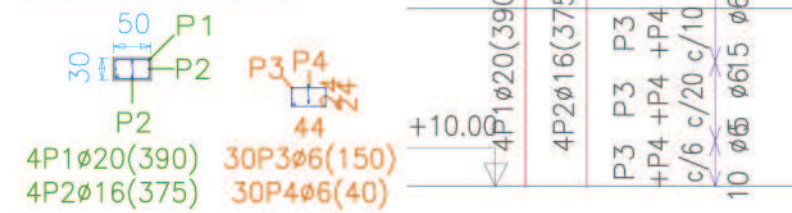
P23=P25

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 2 (cm)
1	ø25	8	425	3400	6800
2	ø8	30	151	4530	9060
3	ø8	30	44	1320	2640



P26

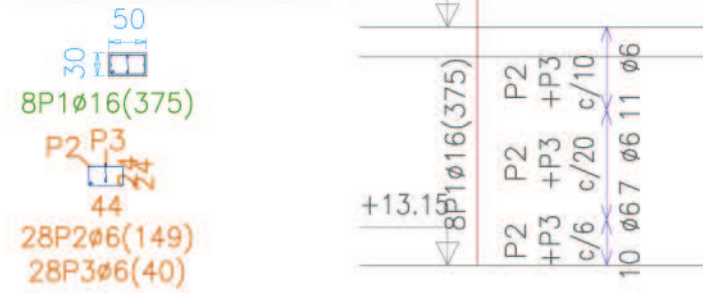
Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø20	4	390	1560
2	ø16	4	375	1500
3	ø6	30	150	4500
4	ø6	30	40	1200



Resumen Acero P4 13.15 Pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN ø6	1486.7	363	
ø8	477.1	207	
ø16	790.2	1372	
ø20	265.2	719	
ø25	170.0	721	3382

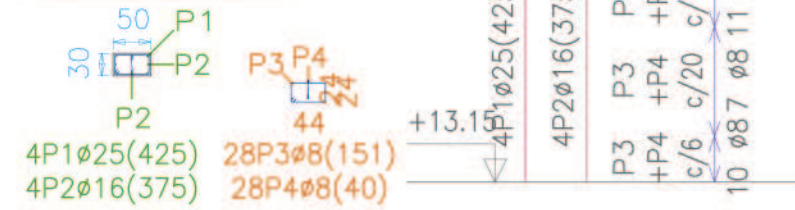
P1=P2=P3=P4=P9=P10 P13=P19=P20=P21=P24
P31=P32=P33=P34=P35=P36=P83=P84

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 19 (cm)
1	ø16	8	375	3000	57000
2	ø6	28	149	4172	79268
3	ø6	28	40	1120	21280



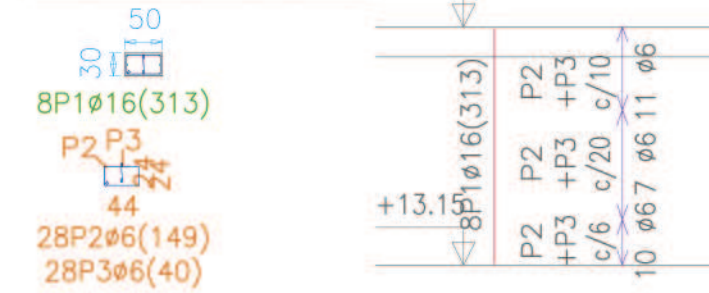
P5

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø25	4	425	1700
2	ø16	4	375	1500
3	ø8	28	151	4228
4	ø8	28	40	1120



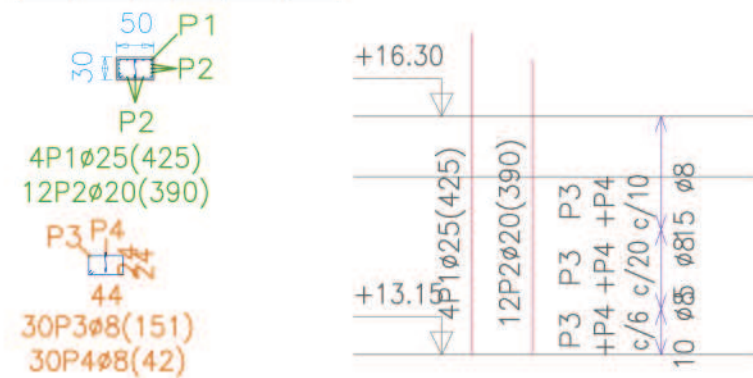
P8=P18=P27=P37

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 4 (cm)
1	ø16	8	313	2504	10016
2	ø6	28	149	4172	16688
3	ø6	28	40	1120	4480



P11=P15

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 2 (cm)
1	ø25	4	425	1700	3400
2	ø20	12	390	4680	9360
3	ø8	30	151	4530	9060
4	ø8	30	42	1260	2520



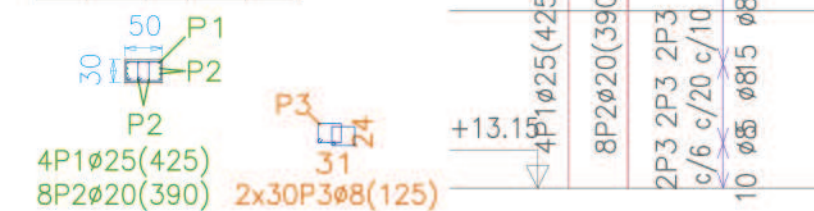
P12=P25

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 2 (cm)
1	ø20	8	390	3120	6240
2	ø6	30	150	4500	9000
3	ø6	30	42	1260	2520



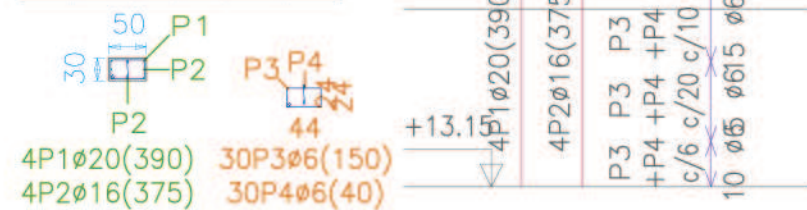
P14

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø25	4	425	1700
2	ø20	8	390	3120
3	ø8	60	125	7500



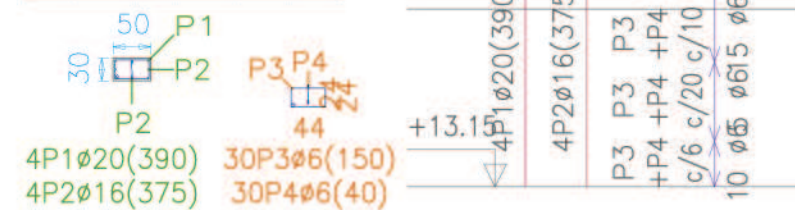
P22=P23

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 2 (cm)
1	ø20	4	390	1560	3120
2	ø16	4	375	1500	3000
3	ø6	30	150	4500	9000
4	ø6	30	40	1200	2400



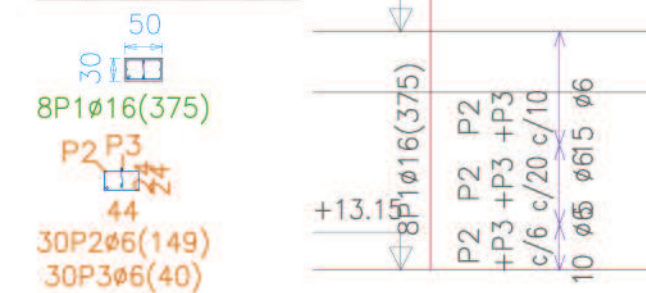
P22=P23

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 2 (cm)
1	ø20	4	390	1560	3120
2	ø16	4	375	1500	3000
3	ø6	30	150	4500	9000
4	ø6	30	40	1200	2400



P26

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø16	8	375	3000
2	ø6	30	149	4470
3	ø6	30	40	1200

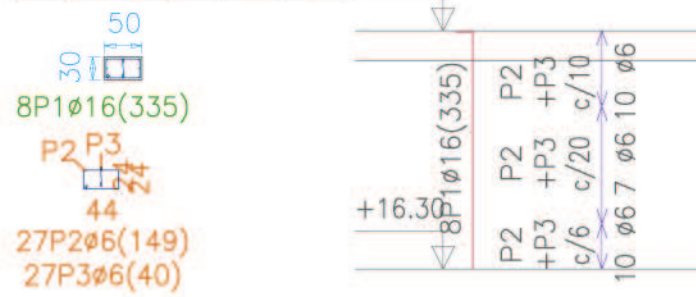


ARMADURA LONGITUDINAL
ARMADURA TRANSVERSAL
LONGITUD DE BARRAS
LONGITUD DE BARRAS

Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
P5 16.3 Pilares			
B 500 S, CN ø6	1503.1	367	
ø8	244.3	106	
ø16	745.2	1294	
ø20	218.4	592	
ø25	68.0	288	2647

P1=P2=P3=P9=P10=P13=
P19=P20=P21=P26=P31=P32=P33=P36=P83=P84

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 16 (cm)
1	ø16	8	335	2680	42880
2	ø6	27	149	4023	64368
3	ø6	27	40	1080	17280



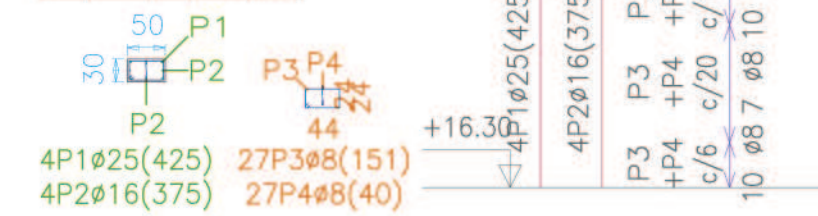
P4=P24=P25=P34=P35

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 5 (cm)
1	ø16	8	375	3000	15000
2	ø6	27	149	4023	20115
3	ø6	27	40	1080	5400



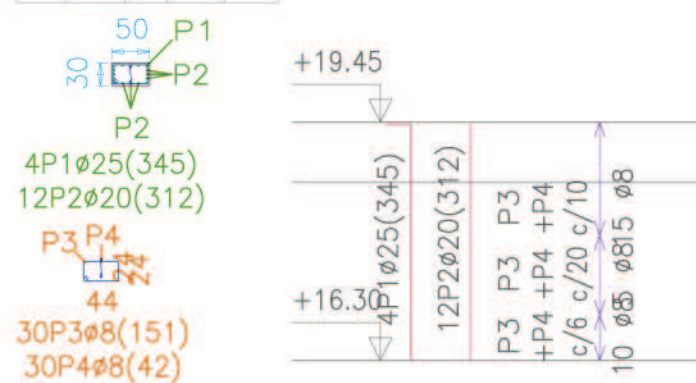
P5

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø25	4	425	1700
2	ø16	4	375	1500
3	ø8	27	151	4077
4	ø8	27	40	1080



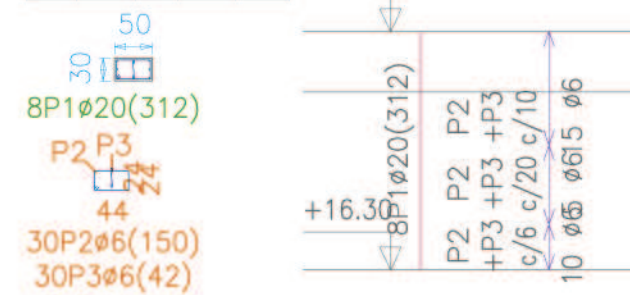
P11

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø25	4	345	1380
2	ø20	12	312	3744
3	ø8	30	151	4530
4	ø8	30	42	1260



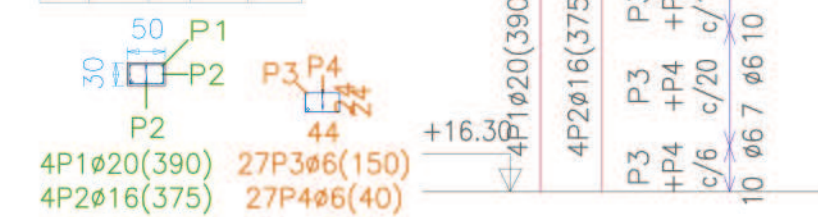
P12

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø20	8	312	2496
2	ø6	30	150	4500
3	ø6	30	42	1260



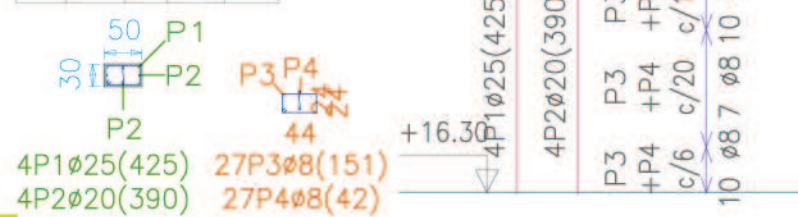
P14

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø20	4	390	1560
2	ø16	4	375	1500
3	ø6	27	150	4050
4	ø6	27	40	1080



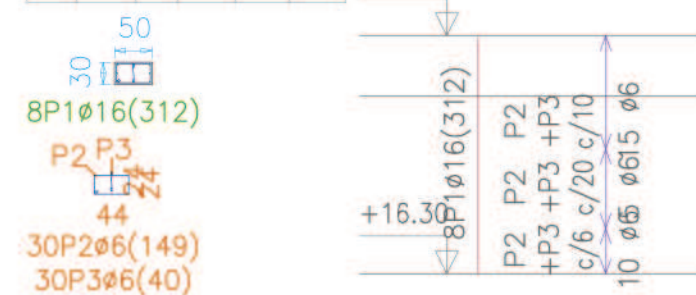
P15

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø25	4	425	1700
2	ø20	4	390	1560
3	ø8	27	151	4077
4	ø8	27	42	1134



P22=P23

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 2 (cm)
1	ø16	8	312	2496	4992
2	ø6	30	149	4470	8940
3	ø6	30	40	1200	2400

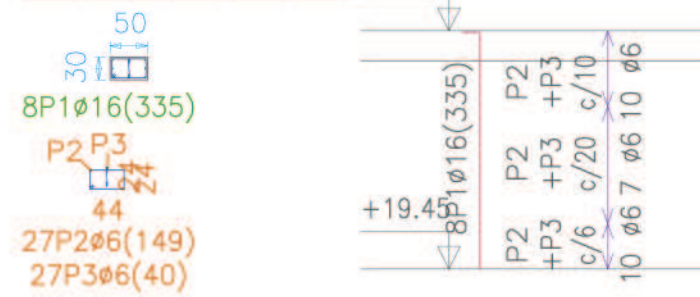


Resumen Acero P6 19.45 Pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN ø6	1293.9	316	
ø8	161.6	70	
ø16	658.7	1144	
ø20	93.6	254	
ø25	47.8	203	1987

ARMADURA LONGITUDINAL
ARMADURA TRANSVERSAL
LONGITUD DE BARRAS
LONGITUD DE BARRAS

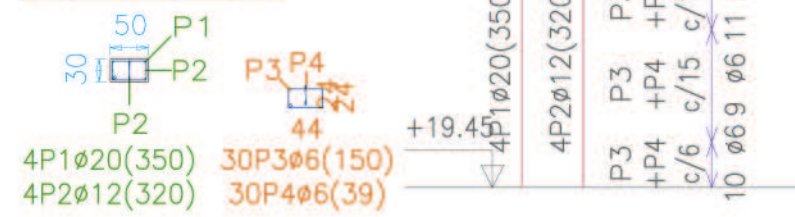
P4=P15=P24=P25=P34=P35

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 6 (cm)
1	ø16	8	335	2680	16080
2	ø6	27	149	4023	24138
3	ø6	27	40	1080	6480



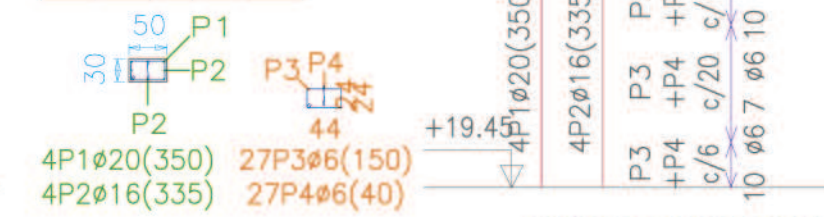
P5

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø20	4	350	1400
2	ø12	4	320	1280
3	ø6	30	150	4500
4	ø6	30	39	1170



P14

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø20	4	350	1400
2	ø16	4	335	1340
3	ø6	27	150	4050
4	ø6	27	40	1080



ARMADURA LONGITUDINAL
ARMADURA TRANSVERSAL
LONGITUD DE BARRAS
LONGITUD DE BARRAS

Resumen Acero P7 22.6 Pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN ø6	414.2	101	492
ø12	12.8	13	
ø16	174.2	302	
ø20	28.0	76	

4 MEMORIA INSTALACIONES

4.0 ÍNDICE DE LA MEMORIA DE INSTALACIONES

4.1.SANEAMIENTO

- 4.1.1.Descripción
- 4.1.2.Generalidades: Tipos de agua
- 4.1.3.Sistema de evacuación
- 4.1.4.Elementos constituyentes de la instalación
 - 4.1.4.1.Derivaciones horizontales
 - 4.1.4.2.Sifones
 - 4.1.4.3.Bajantes
 - 4.1.4.4.Ventilación
 - 4.1.4.5.Colectores y albañales
 - 4.1.4.6.Arquetas a pie de bajante
 - 4.1.4.7.Arquetas de paso
 - 4.1.4.8.Arquetas de sumidero
 - 4.1.4.9.Arquetas sifónicas
 - 4.1.4.10.Pozo de registro
- 4.1.5.Criterios constructivos
- 4.1.6.Generalidades
- 4.1.7.Dimensionado
 - 4.1.7.1.Aguas residuales
 - 4.1.7.2.Aguas pluviales

4.2.INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- 4.2.1.Características generales
- 4.2.2.Elementos
 - 4.2.2.1.Centro de transformación
 - 4.2.2.2.Acometida
 - 4.2.2.3.Caja general de protección y medida
 - 4.2.2.4.Línea general de alimentación
 - 4.2.2.5.Contadores
 - 4.2.2.6.Derivación individual
 - 4.2.2.7.Interruptor de control de potencia
 - 4.2.2.8.Cuadro general de distribución
 - 4.2.2.9.Circuitos interiores
 - 4.2.2.10.Instalación de puesta a tierra
 - 4.2.2.11.Conductores eléctricos
- 4.2.3.Normativa de aplicación
- 4.2.4.Iluminación
 - 4.2.4.1.Iluminación natural
 - 4.2.4.2.Iluminación artificial

4.0 ÍNDICE DE LA MEMORIA DE INSTALACIONES

4.3. INSTALACIÓN FONTANERÍA

4.3.1. Consideraciones previas

4.3.1.1. Calidad del agua

4.3.1.2. Protección contra los retornos

4.3.1.3. Condiciones mínimas de suministro

4.3.1.4. Mantenimiento

4.3.1.5. Ahorro de agua

4.3.1.6. Diseño

4.3.2. Características de la instalación

4.3.2.1. Desagües de aparatos sanitarios

4.3.2.2. Desagües de inodoros

4.3.2.3. Botes sifónicos

4.3.2.4. Desagües que transcurren por el exterior

4.3.3. Ejecución de las redes de tuberías

4.3.3.1. Condiciones generales

4.3.3.2. Uniones y juntas

4.3.3.3. Protección

4.3.3.4. Accesorios

4.3.3.5. Condiciones generales de los materiales

4.3.3.6. Condiciones particulares de las conducciones

4.3.4. Dimensionado de la instalación

4.3.4.1. Aparatos

4.3.4.2. Caudal

4.3.4.3. Válvula de retención general y contador general

4.3.4.4. Pérdidas de carga

4.3.4.5. Máxima altura de suministro con estaciones de bombeo

4.3.5. Instalación de agua caliente sanitaria

4.3.5.1. Elementos de la instalación

4.3.5.2. Descripción de la instalación

4.4. INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN

4.4.1. Descripción previa

4.4.2. Características del sistema

4.4.3. Sistema inverter conductos baja silueta

4.4.3.1. Características del sistema inverter conductos baja silueta

4.4.3.2. Instalación

4.4.3.3. Utilización

4.4.3.4. Esquema de la instalación

4.4.3.5. Consideraciones del diseño

4.1 SANEAMIENTO

4.1.1. DESCRIPCIÓN

Debido a la similitud de los cuatro bloques que componen el conjunto residencial, se decide estudiar la instalación de saneamiento de uno de ellos y se amplía lo estudiado a los bloques colindantes. El bloque objeto de cálculo es el bloque segundo, debido a que se considera el más representativo porque en él se dan todas las tipologías de vivienda, tanto para mayores como para jóvenes, así como el tipo dúplex, además de contener el equipamiento más grande en superficie, la biblioteca.

4.1.2. GENERALIDADES: TIPOS DE AGUA

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

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

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

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

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

Según: DB-HS 5.2:

1. Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
2. Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
3. Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.2: Caracterización y Cuantificación de las Exigencias

4.1 SANEAMIENTO

4. Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

5. Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases meffíticos.

6. La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

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

Aguas residuales: son las que proceden del conjunto de aparatos sanitarios existentes en el edificio (principalmente los lavabos, fregaderos, duchas y bañeras de las viviendas, las pilas de agua de las salas polivalentes, los lavabos de los aseos de los equipamientos, etc), excepto inodoros. Son aguas con relativa suciedad que arrastran muchos elementos en disolución (grasas, jabones detergentes, etc).

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

Aguas pluviales, son las procedentes de la lluvia o de la nieve, de escorrentías o de drenajes. Son aguas generalmente limpias por ellos en el proyecto se recogen este tipo de aguas en unos depósitos que se usan para regar el jardín. Cuando estos depósitos están llenos el agua se vierte a la red de evacuación.

4.1.3. SISTEMA DE EVACUACIÓN

La ciudad de Valencia dispone de una red mixta de recogida de aguas por lo que se trata de un sistema unitario. Dentro del edificio la instalación de saneamiento se realizará con sistema semi-separativo. En este sistema la recogida mediante bajantes de las aguas fecales, residuales y pluviales se realiza cada una independientemente de la otra, con lo cual, el dimensionado de cada red es el adecuado a su caudal correspondiente. Solamente serán mixtos los colectores de aguas residuales y fecales en sus tramos finales antes de ser vertidas al pozo general desde donde serán bombeadas a la red general de saneamiento. Los colectores y albañales de las aguas pluviales son totalmente independientes.

Se opta por este sistema porque:

Disminuye la posibilidad de puesta en carga de las bajantes en situaciones de grandes avenidas.

Permite un mejor ajuste en el dimensionado de las bajantes.

Se evitan sobre presiones no deseadas en las bajantes de aguas sucias.

Facilita el tratamiento depurador previo a la conexión con el alcantarillado público.

Las secciones deben ser ajustadas a sus necesidades para conseguir su autolimpieza en cada descarga evitando la formación de residuos sólidos en las paredes de los tubos.

La instalación constará de diferentes partes:

Recogida de aguas pluviales en cubierta.

Recogida de aguas residuales en viviendas, equipamientos y salas polivalentes.

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.2: Caracterización y Cuantificación de las Exigencias

4.1 SANEAMIENTO

Recogida de aguas fecales en cuartos húmedos y aparatos sanitarios.

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

Red de albañales y colectores colgados y enterrados.

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

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

Los colectores generales se proyectarán formando dos redes horizontales separadas, una para aguas pluviales y otra para aguas residuales y fecales. Dichos colectores tendrán unas pendientes comprendidas entre el 1% y el 4% y los cambios de dirección se realizarán de forma suave, con piezas de 120º y 135º. A fin de poder realizar las inspecciones oportunas y evitar obstrucciones en los conductos, la red deberá disponer de los registros necesarios. Se colocará una arqueta de registro a pie de bajante y arquetas de paso cuando se produzcan encuentros con cambios de sección, de dirección o de pendiente, así como en los tramos rectos en intervalos máximos de 20 metros.

4.1.4. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

En las zonas donde se tengan que traspasar muros se emplearán pasamuros que permitirán ligeros movimientos y se dejará una pequeña cámara alrededor de aquellos tubos que vayan empotrados. Las arquetas se realizarán con hormigón y ladrillo de medio pie con tapa hermética y enfoscados para su impermeabilización y para la acometida al a red general se utilizará fábrica de ladrillo de un pie de espesor.

4.1.4.1. DERIVACIONES HORIZONTALES:

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

Según DB-HS 5.3.3.1.2: Redes de Pequeña Evacuación

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
- c) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m;
- d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
- e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
 - en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.3: Diseño

HS-5.3.3: Elementos que componen las instalaciones

HS-5.3.3.1: Elementos en la red de evacuación

HS-5.3.3.1.2: Redes de Pequeña Evacuación

4.1 SANEAMIENTO

m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;

- en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;

- el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

- f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;

- g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;

- h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;

- i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;

- j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

4.1.4.2. SIFONES:

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

Según DB-HS 3.3.1.1: Cierres Hidráulicos

1. Los cierres hidráulicos pueden ser:

- a) sifones individuales, propios de cada aparato;

- b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;

- c) sumideros sifónicos;

- d) arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

2. Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

- a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.

- b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;

- c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;

- d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;

- e) la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;

- f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.3: Diseño

HS-5.3.3: Elementos que componen las instalaciones

HS-5.3.3.1: Elementos en la red de evacuación

HS-5.3.3.1.1: Cierres Hidráulicos

4.1 SANEAMIENTO

g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;

h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;

i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;

j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

4.1.4.3. BAJANTES:

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

Según DB-HS 3.3.1.3: Bajantes y Canales

1 Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

2 El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

3 Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

4.1.4.4. VENTILACIÓN

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

Al crear una ventilación exterior, no se produce el descebado porque la red queda sometida a la presión atmosférica, quedando de este modo protegida la instalación contra el acceso de olores.

En este proyecto sustituiremos las redes de ventilación primaria tradicionales (comunicadas con el exterior por su parte superior) por válvulas de aireación, lo que nos evita prolongar las bajantes por encima de

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.3: Diseño

HS-5.3.3: Elementos que componen las instalaciones

HS-5.3.3.1: Elementos en la red de evacuación

HS-5.3.3.1.1: Cierres Hidráulicos

HS-5.3.3.1.3: Bajantes y Canales

4.1 SANEAMIENTO

la cubierta. Estas válvulas se abren y facilitan la entrada de aire exterior cuando se produce una depresión en la instalación debido a la descarga. Entonces equilibra la presión y los aparatos sanitarios no se desifonan, manteniéndose el cierre hidráulico intacto. Debido a que el conjunto residencial tiene menos de siete plantas (planta baja más cinco), se considera suficiente el sistema de ventilación primaria.

Según DB-HS 3.3.3.1: Subsistema de Ventilación Primaria

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

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

Según DB-HS 3.3.3.4: Subsistema de Ventilación con Válvulas de Aireación

Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de ventilación secundaria. Debe instalarse una única válvula en edificios de 5 plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

4.1.4.5. COLECTORES Y ALBAÑALES

Son tuberías horizontales con pendiente que recogen el agua de las bajantes y la canalizan hasta el alcantarillado urbano. Los colectores irán siempre situados por debajo de la red de distribución de agua fría y tendrán una pendiente superior al 1,5 %.

Debido a requisitos de diseño en planta baja se decide situar los colectores colgados por el falso techo de la planta segunda para liberar así el jardín y las zonas abiertas de instalaciones horizontales. Las uniones se realizarán de forma estanca y todo el sistema deberá contar con los registros oportunos, no acometiendo a un mismo punto más de 2 colectores.

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.3: Diseño

HS-5.3.3: Elementos que componen las instalaciones

HS-5.3.3.3: Subsistemas de ventilación en las instalaciones

HS-5.3.3.3.1: Subsistema de ventilación primaria

HS-5.3.3.3.4: Subsistema de ventilación con válvulas de aireación

4.1 SANEAMIENTO

Según DB-HS 3.3.1.4: Colectores:

Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

Según DB-HS 3.3.1.4.1: Colectores Colgados:

1 Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

2 La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

3 Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

4 No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

5 En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Según DB-HS 3.3.1.4.2: Colectores Enterrados:

1 Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

2 Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

3 La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta

de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

4 Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

4.1.4.6. ARQUETAS A PIE DE BAJANTE

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

4.1.4.7. ARQUETAS DE PASO

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

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.3: Diseño

HS-5.3.3: Elementos que componen las instalaciones

HS-5.3.3.1: Elementos en la red de evacuación

HS-5.3.3.1.4: Colectores

HS-5.3.3.1.4.1: Colectores Colgados

HS-5.3.3.1.4.2: Colectores Enterrados

4.1 SANEAMIENTO

4.1.4.8. ARQUETAS SUMIDERO

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

4.1.4.9. ARQUETAS SIFÓNICAS

Estas arquetas tendrán la entrada más baja que la salida (codo a 90°). A ellas acometerán las arquetas sumidero antes de su conexión con la red de evacuación, de lo contrario saldrían malos olores a través de su rejilla.

4.1.4.10. POZO DE REGISTRO

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

4.1.5. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS

La red de desagüe no tendrá en ningún tramo pendiente inferior a 1.5%
Habrá sifones individuales en todos los aparatos de los equipamientos, así como en el fregadero lavavajillas, lavadora, lavabo y ducha en el caso de las viviendas de jóvenes.
En las viviendas de personas mayores el lavabo y la bañera irán conectados a un bote sifónico.
La distancia de los sifones a las bajantes será inferior a 2,0 m
Se permitirá la libre dilatación de los conductos
El desagüe de los inodoros será directo a la bajante o a una distancia menor de 1 metro.
Los encuentros con la red horizontal se harán con arquetas o registros.
Las arquetas no estarán separadas más de 15 ó 20 m y serán como mínimo de 40x40cm
Se colocarán arquetas en los cambios de dirección y de pendiente de la red
En la conexión con la red general se colocará un pozo general de registro

4.1.6. GENERALIDADES

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

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

4.1 SANEAMIENTO

4.1.7. DIMENSIONADO

4.1.7.1: AGUAS RESIDUALES

Se utiliza el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función del uso.

Según DB-HS-5.4:

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

4.1.7.1.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

4.1.7.1.1.1. Derivaciones Individuales:

Según DB-HS-5.4.1.1.1:

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.4: Dimensionado

HS-5.4.1: Dimensionado de la red de evacuación: aguas residuales

HS-5.4.1.1: Red de pequeña evacuación de aguas residuales

HS-5.4.1.1.1: Derivaciones Individuales

4.1 SANEAMIENTO

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales de nuestra instalación puesto que la longitud de estos no supera el 1,5 m. Para ramales mayores debería efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

Así pues según la tabla, consideraremos los siguientes valores para los aparatos que aparecen en el proyecto:

a. Viviendas para Personas Mayores (uso privado):

Cuarto de Baño:

Lavabo: 1 ud/32 mm

Inodoro (con cisterna): 4 ud/100 mm

Bañera: 3 ud/40 mm

Cocina:

Lavavajillas: 3 ud/40 mm

Fregadero: 3 ud/40 mm

Lavado:

Lavadora: 3 ud/40 mm

b. Viviendas Tipo para Jóvenes (uso privado):

Cuarto de Aseo 1:

Lavabo: 1 ud/32 mm

Inodoro (con cisterna): 4 ud/100 mm

Cuarto de Aseo 2:

Lavabo: 1 ud/32 mm

Inodoro (con cisterna): 4 ud/100 mm

Cuarto de Baño:

Bañera/Ducha: 3 ud/40 mm

Cocina:

Lavavajillas: 3 ud/40 mm

Fregadero: 3 ud/40 mm

Lavado:

Lavadora: 3 ud/40 mm

c. Viviendas Tipo Dúplex para Jóvenes (uso privado):

Cuarto de Aseo 1:

Lavabo: 1 ud/32 mm

Inodoro (con cisterna): 4 ud/100 mm

Cuarto de Aseo 2:

Lavabo: 1 ud/32 mm

Inodoro (con cisterna): 4 ud/100 mm

Cuarto de Aseo 3:

Lavabo: 1 ud/32 mm

Inodoro (con cisterna): 4 ud/100 mm

Cuarto de Baño:

Bañera/Ducha: 3 ud/40 mm

4.1 SANEAMIENTO

Cocina:

Lavavajillas: 3 ud/40 mm

Fregadero: 3 ud/40 mm

Lavado:

Lavadora: 3 ud/40 mm

d. Biblioteca (uso público):

Aseos de Biblioteca Femeninos:

Lavabo: 2 ud/40 mm

Inodoro (con cisterna): 5 ud/100 mm

Aseos de Biblioteca Masculinos:

Lavabo: 2 ud/40 mm

Inodoro (con cisterna): 5 ud/100 mm

e. Sala Polivalente (uso público):

Taller de Pintura

Lavadero: 3 ud/40 mm

En el bloque dos, aparecen cuatro viviendas destinadas a personas mayores, cinco viviendas para jóvenes y dos viviendas tipo dúplex. En cuanto a los equipamientos, la biblioteca se distribuye en tres plantas y los aseos de la misma se repiten en cada planta (tres veces). Aparece una única sala polivalente destinada a un taller de pintura.

4.1.7.1.1.2. Botes Sifónicos o Sifones Individuales:

Según DB-HS 5. 4.1.1.2: Botes Sifónicos o sifones individuales:

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

4.1.7.1.2. BAJANTES

El diámetro de las bajantes se obtiene de la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD de la bajante en cada ramal en función del número de plantas.

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

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

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.4: Dimensionado

HS-5.4.1: Dimensionado de la red de evacuación: aguas residuales

HS-5.4.1.1: Red de pequeña evacuación de aguas residuales

HS-5.4.1.1.2: Botes sifónicos o sifones individuales

HS-5.4.1.2: Bajantes de Aguas Residuales

4.1 SANEAMIENTO

El diámetro mínimo recomendable para bajantes en las que existe al menos un inodoro es de 90mm, por lo que, aunque según el cálculo podríamos poner una bajante de menos diámetro, se establece el diámetro mínimo 90 mm como el diámetro de todas las bajantes del conjunto residencial.

BAJANTE	UNIDADES DE DESCARGA	Ø DE CÁLCULO	Ø MÍNIMO
R1	8	50mm	90 mm
R2	16	63mm	90mm
R3	25	75mm	90mm
R4	32	90mm	90mm
R5	29	90mm	90mm
R6	74	90mm	90mm
R7	22	75mm	90mm
R8	18	63mm	90mm
R9	5	50mm	90mm
R10	R1+R2= 24	75mm	90mm
R11	R3+R4= 57	90mm	90mm
R12	R9+R5= 34	90mm	90mm
R13	R7+R8= 40	90mm	90mm

4.1.7.1.3: COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

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

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

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

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.4: Dimensionado

HS-5.4.1: Dimensionado de la red de evacuación: aguas residuales

HS-5.4.1.3: Colectores horizontales de aguas residuales

4.1 SANEAMIENTO

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

Para todos los colectores vamos a utilizar una pendiente del 2%. Aunque en los cálculos obtenemos diámetros menos para los colectores, establecemos el diámetro mínimo de 125 mm como el diámetro para todos los colectores del edificio.

TRAMO	UNIDADES DE DESCAR- GA	Ø DE CÁLCULO	Ø MÍNIMO
1	24	63mm	125mm
2	81	90mm	125mm
3	115	90mm	125mm
4	219	110mm	125mm
5	259	110mm	125mm

4.1.7.2: AGUAS PLUVIALES

4.1.7.2.1: INTENSIDAD PLUVIOMÉTRICA

Según el mapa de isoyetas y Zonas Pluviométricas, se toma el valor de la isoyeta 60 en la zona B, por tanto de la tabla B.1 obtenemos una intensidad de 135mm/h. Como el factor de intensidad pluviométrica es distinto de 100 mm/h será necesario establecer un coeficiente corrector para poder entrar en tablas. El factor de corrección se obtiene dividiendo $135/100 = 1,35 = f$.

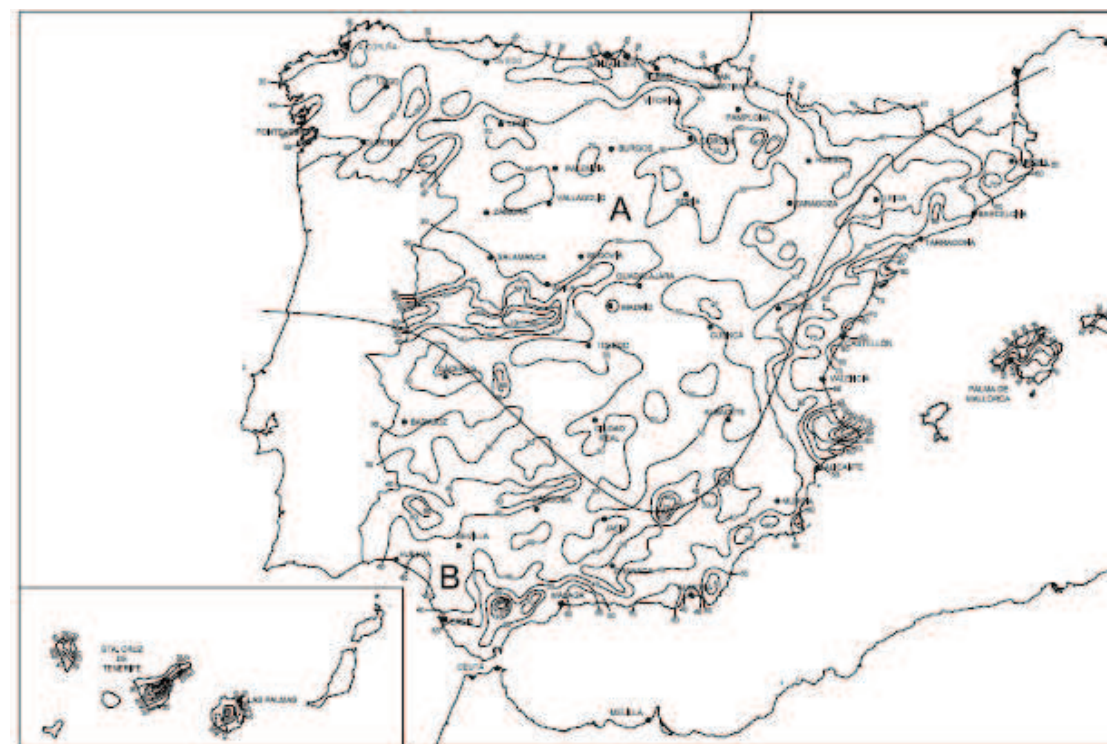


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.4: Dimensionado

HS-5.4.2: Dimensionado de la red de evacuación: aguas pluviales

HS-5.4.2_Apéndice B: Obtención de la intensidad pluviométrica

4.1 SANEAMIENTO

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

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

4.1.7.2.2: RED PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El número mínimo de sumideros se obtiene de la tabla 5.6 en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Todos los tramos de cubierta tienen una superficie menor de 100 m², por lo que el número de sumideros es 2 para cada tramo.

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
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m ²

4.1.7.2.3: BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

La superficie de la cubierta de cada tramo la multiplicaremos por el factor de corrección $f=1,35$ y con esto obtendremos el diámetro nominal de la tabla 4.8

El diámetro mínimo de las bajantes de pluviales es de 75mm, por lo que si obtenemos un valor inferior en el cálculo usaremos el diámetro mínimo.

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

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.4: Dimensionado

HS-5.4.2: Dimensionado de la red de evacuación: aguas pluviales

HS-5.4.2.1: Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

HS-5.4.2.3: Bajantes de aguas pluviales

4.1 SANEAMIENTO

BAJANTE	SUMIDERO	SUPERFICIE	SUPERFICIE X f	Ø CÁLCULO	Ø MÍNIMO
P1	S1	19,12 m ²	25,81 m ²	63 mm	75 mm
	S2	39,02 m ²	52,68 m ²		
P2	S3	19,12 m ²	25,81 m ²	63 mm	75 mm
	S4	39,02 m ²	52,68 m ²		
P3	S5	19,12 m ²	25,81 m ²	63 mm	75 mm
	S6	39,02 m ²	52,68 m ²		
P4	S7	19,12 m ²	25,81 m ²	63 mm	75 mm
	S8	39,02 m ²	52,68 m ²		
P5	S9	19,12 m ²	25,81 m ²	63 mm	75 mm
	S10	39,02 m ²	52,68 m ²		
P6	S11	19,12 m ²	25,81 m ²	63 mm	75 mm
	S12	39,02 m ²	52,68 m ²		
P7	S13	19,12 m ²	25,81 m ²	63 mm	75 mm
	S14	39,02 m ²	52,68 m ²		
P8	S15	20,05 m ²	27,07 m ²	90 mm	75 mm
	S16	43,85 m ²	59,20 m ²		
	S17	24,79 m ²	33,47 m ²		
	S18	23,67 m ²	31,95 m ²		
	S19	40,31 m ²	54,42 m ²		
P9	S20	40,63 m ²	54,85 m ²	75 mm	75 mm
	S21	23,85 m ²	32,19 m ²		
	S22	24,05 m ²	32,47 m ²		

Según los datos de la tabla, todas las bajantes tendrán un diámetro mínimo de 75 mm, por lo que aunque en cálculos algunos de los diámetros de las bajantes de pluviales nos salen de menor diámetro, y el diámetro mínimo es de 75 mm, unificamos todo el conjunto y decidimos establecer un diámetro de 90 mm para todas las bajantes del edificio (debido a que algunas requieren este diámetro) excepto para las bajantes que recogen el agua de los casetones de los núcleos de comunicación vertical, a las que asignamos el diámetro mínimo de 75 mm por considerarlo suficiente.

4.1.7.2.4: COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

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

4.1 SANEAMIENTO

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

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Para todos los colectores se usará una pendiente del 2%. El diámetro mínimo será de 125mm

TRAMO	SUPERFICIE	SUPERFICIE X F	Ø CÁLCULO	Ø MÍNIMO
1	136,18 m2	183,84 m2	110 mm	125 mm
2	196,32 m2	265,03 m2	110mm	125 mm
3	342,96 m2	462,99 m2	160mm	125 mm
4	401,10 m2	541,49 m2	160mm	125 mm
5	553,72 m2	747,52 m2	160mm	125 mm

4.1.7.2.5: COLECTORES DE TIPO MIXTO.

Para dimensionar los colectores de tipo mixto, deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales, en superficies equivalentes de recogida de aguas y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. Se obtiene el diámetro de la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie obtenida.

La transformación de las unidades en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

1. Para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m2.
2. Para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36x número UD

En total tenemos 259 UD correspondientes a las aguas residuales, por lo que la superficie equivalente será:
superficie equivalente = $259 \times 0,36 = 93,24$ m2

La superficie total (x F) en aguas pluviales es: 747,52 m2
Superficie total: $93,24$ m2 + $747,52$ m2 = $840,76$ m2.

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.4: Dimensionado

HS-5.4.2: Dimensionado de la red de evacuación: aguas pluviales

HS-5.4.2.4: Colectores de aguas pluviales

HS-5.4.3: Dimensionado de los colectores de tipo mixto

4.1 SANEAMIENTO

4.1.7.3: DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN

Como se ha descrito en el apartado 4.1.4.4 de esta sección (4.1. saneamiento), La red de ventilación es un complemento indispensable para el buen funcionamiento de la red de evacuación.

En este proyecto sustituiremos las redes de ventilación primaria tradicionales (comunicadas con el exterior por su parte superior) por válvulas de aireación, lo que nos evita prolongar las bajantes por encima de la cubierta.

Ello lo contempla el CTE en su apartado HS-3.3.3.4: Subsistema de Ventilación con Válvulas de Aireación, y sus características y especificaciones quedan descritas en el apartado anteriormente citado.

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

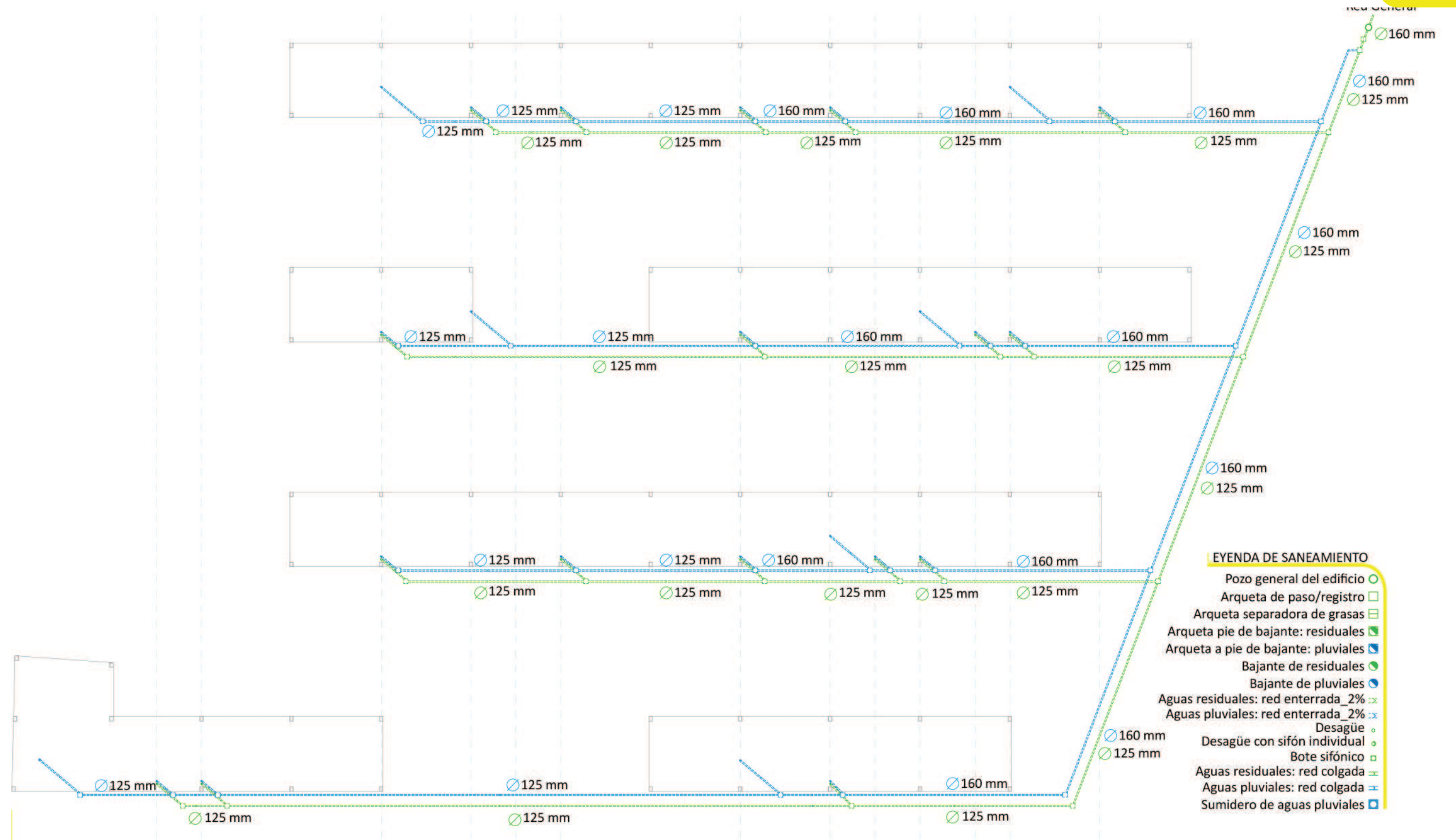
HS-5.4: Dimensionado

HS-5.4.4: Dimensionado de las redes de ventilación

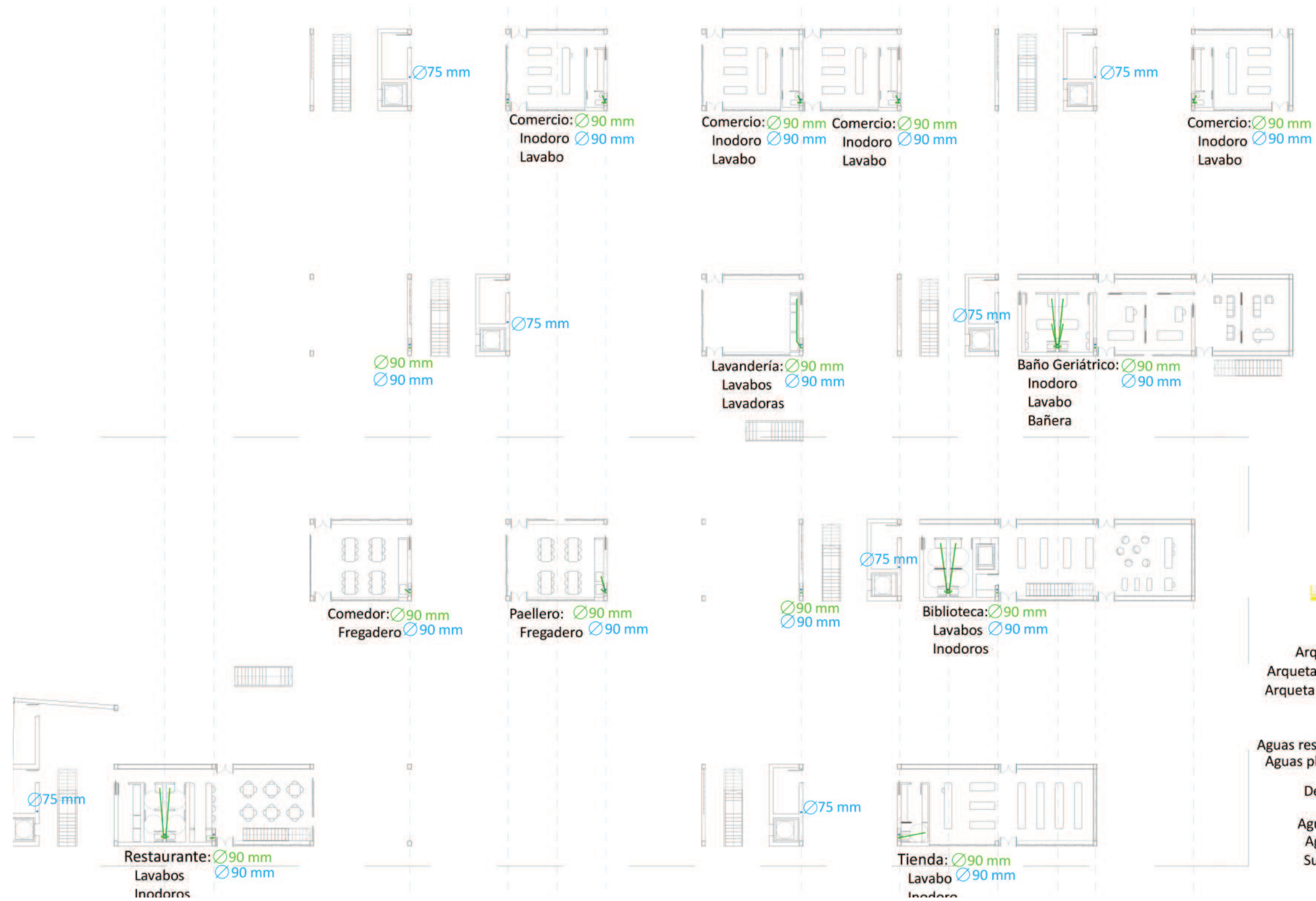
HS-5.3.3: Subsistemas de ventilación de las instalaciones

HS-5.3.3.1: Subsistema de ventilación primaria

HS-5.3.3.4: Subsistema de ventilación con válvulas de aireación.

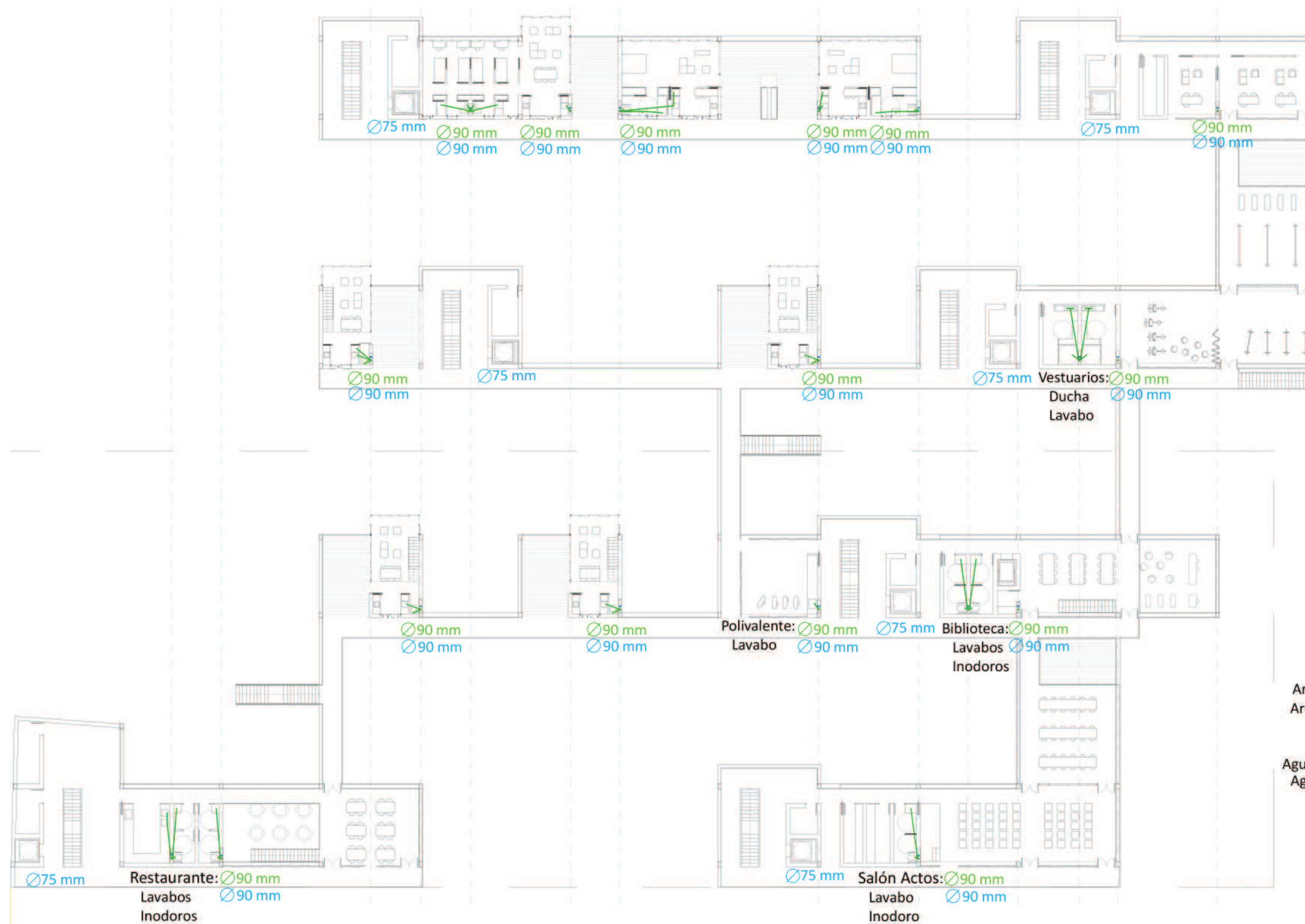


4 MEMORIA INSTALACIONES

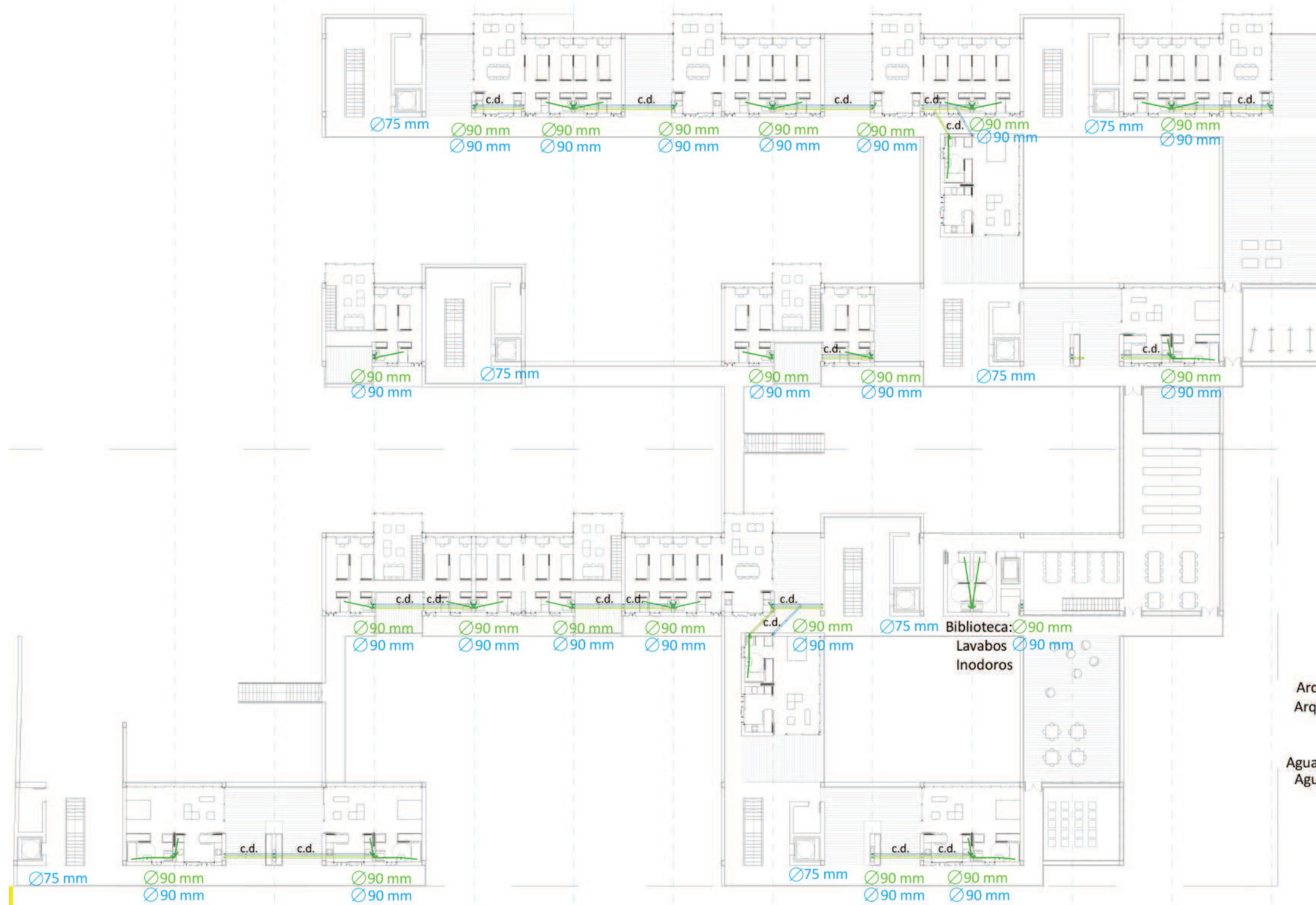


EYENDA DE SANEAMIENTO

- Pozo general del edificio ○
- Arqueta de paso/registro □
- Arqueta separadora de grasas □
- Arqueta pie de bajante: residuales ■
- Arqueta a pie de bajante: pluviales ■
- Bajante de residuales ●
- Bajante de pluviales ●
- Aguas residuales: red enterrada_2% →
- Aguas pluviales: red enterrada_2% →
- Desagüe ○
- Desagüe con sifón individual ○
- Bote sifónico □
- Aguas residuales: red colgada ±
- Aguas pluviales: red colgada ±
- Sumidero de aguas pluviales □

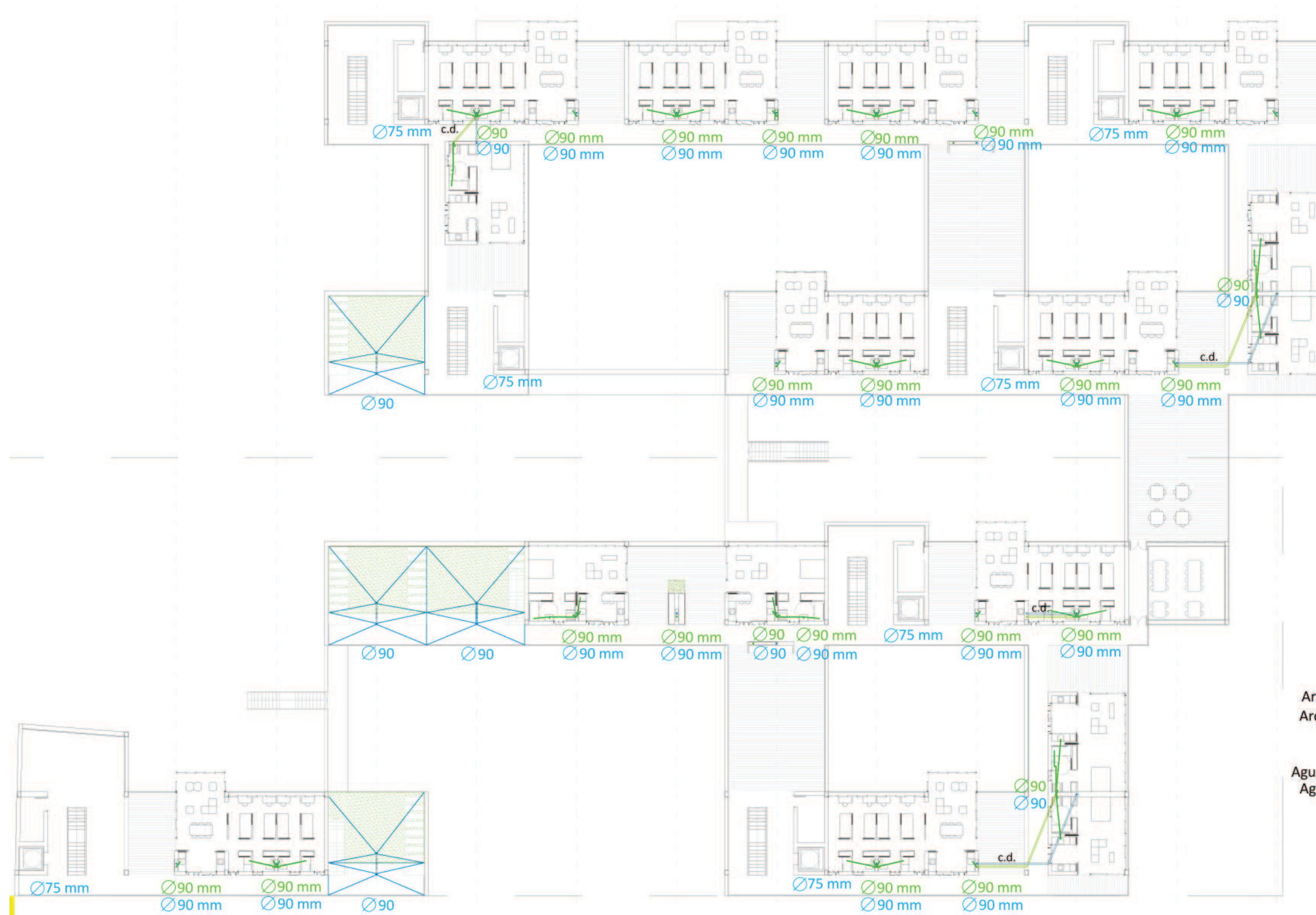


- EYENDA DE SANEAMIENTO**
- Pozo general del edificio ○
 - Arqueta de paso/registro □
 - Arqueta separadora de grasas □
 - Arqueta pie de bajante: residuales ▽
 - Arqueta a pie de bajante: pluviales ▽
 - Bajante de residuales ○
 - Bajante de pluviales ○
 - Aguas residuales: red enterrada_2% ⇨
 - Aguas pluviales: red enterrada_2% ⇨
 - Desagüe ○
 - Desagüe con sifón individual ○
 - Bote sifónico ○
 - Aguas residuales: red colgada ⇨
 - Aguas pluviales: red colgada ⇨
 - Sumidero de aguas pluviales □



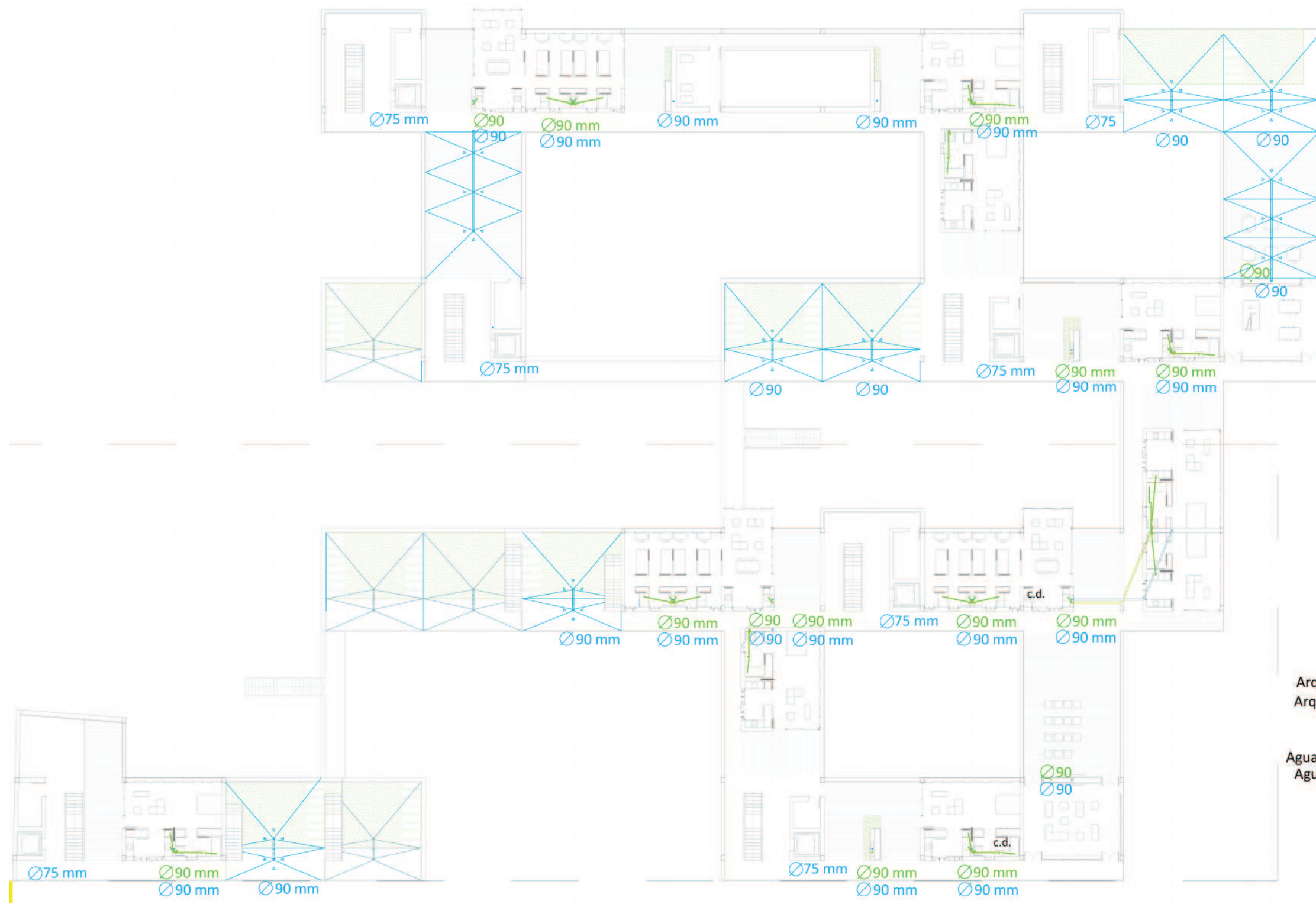
- EYENDA DE SANEAMIENTO**
- Pozo general del edificio ○
 - Arqueta de paso/registro □
 - Arqueta separadora de grasas ▤
 - Arqueta pie de bajante: residuales ▤
 - Arqueta a pie de bajante: pluviales ▤
 - Bajante de residuales ●
 - Bajante de pluviales ●
 - Aguas residuales: red enterrada_2% :-x
 - Aguas pluviales: red enterrada_2% :-x
 - Desagüe ○
 - Desagüe con sifón individual ○
 - Bote sifónico □
 - Aguas residuales: red colgada =-
 - Aguas pluviales: red colgada =-
 - Sumidero de aguas pluviales ▤
 - cambio dirección bajante:c.d.

4 MEMORIA INSTALACIONES



- EYENDA DE SANEAMIENTO**
- Pozo general del edificio ○
 - Arqueta de paso/registro □
 - Arqueta separadora de grasas ▤
 - Arqueta pie de bajante: residuales ▤
 - Arqueta a pie de bajante: pluviales ▤
 - Bajante de residuales ●
 - Bajante de pluviales ●
 - Aguas residuales: red enterrada_2% ⇨
 - Aguas pluviales: red enterrada_2% ⇨
 - Desagüe ○
 - Desagüe con sifón individual ○
 - Bote sifónico □
 - Aguas residuales: red colgada ⇨
 - Aguas pluviales: red colgada ⇨
 - Sumidero de aguas pluviales ▤
 - cambio dirección bajante:c.d.

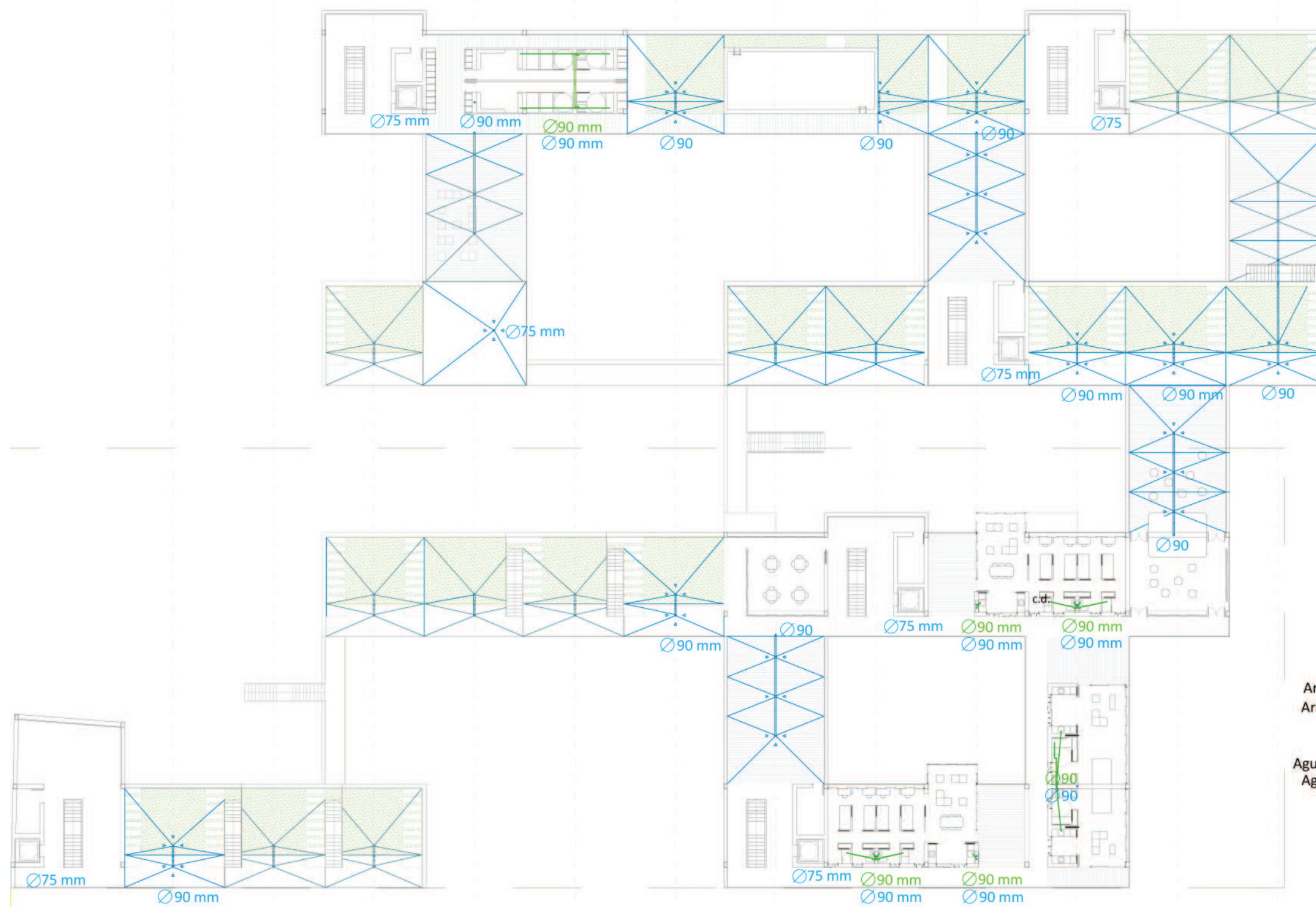
4 MEMORIA INSTALACIONES



EYENDA DE SANEAMIENTO

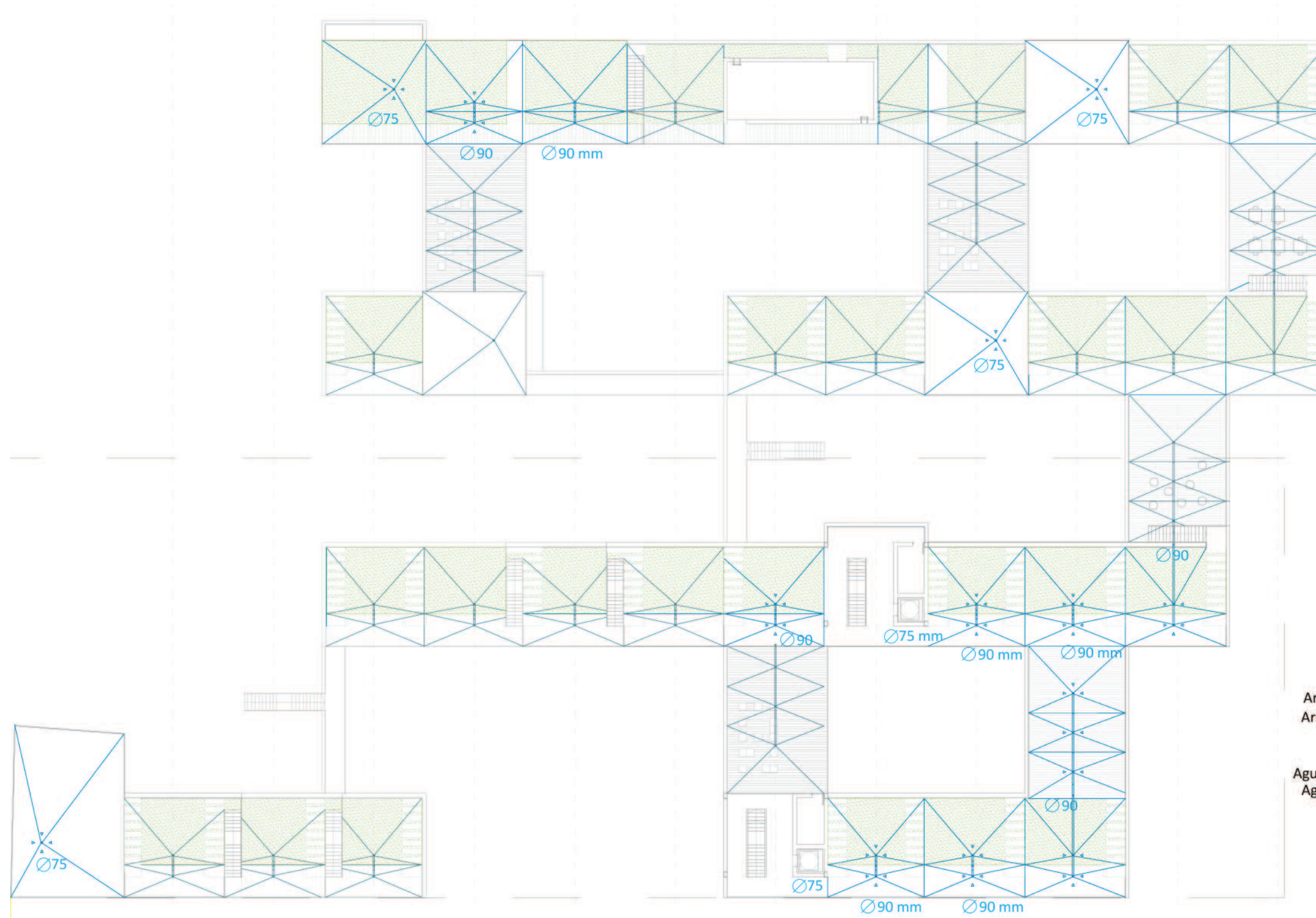
- Pozo general del edificio ○
- Arqueta de paso/registro □
- Arqueta separadora de grasas ▤
- Arqueta pie de bajante: residuales ▤
- Arqueta a pie de bajante: pluviales ▤
- Bajante de residuales ○
- Bajante de pluviales ○
- Aguas residuales: red enterrada_2% ⇨
- Aguas pluviales: red enterrada_2% ⇨
- Desagüe ○
- Desagüe con sifón individual ○
- Bote sifónico ○
- Aguas residuales: red colgada ⇨
- Aguas pluviales: red colgada ⇨
- Sumidero de aguas pluviales □
- cambio dirección bajante:c.d.

4 MEMORIA INSTALACIONES

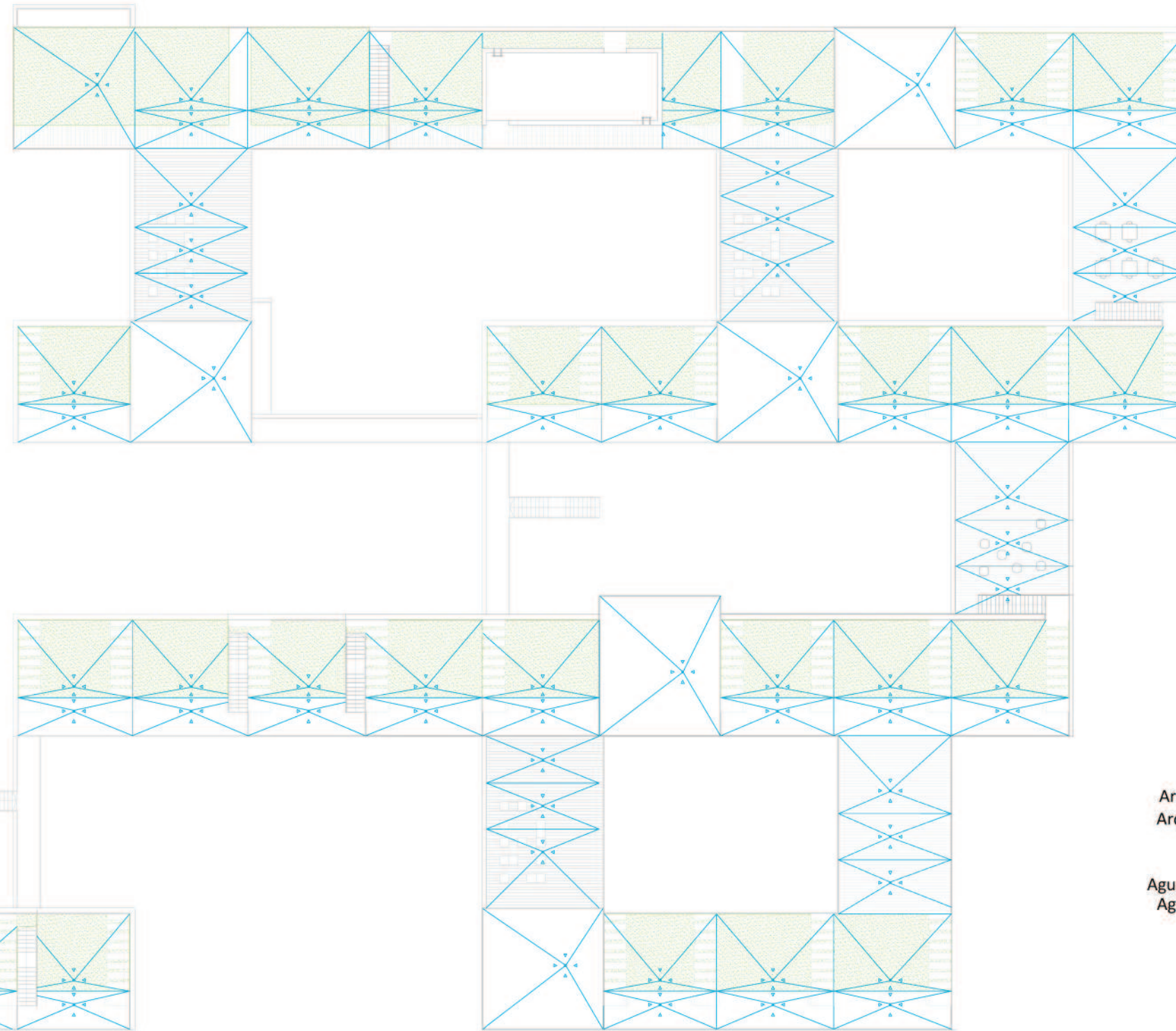


EYENDA DE SANEAMIENTO

- Pozo general del edificio ○
- Arqueta de paso/registro □
- Arqueta separadora de grasas ▤
- Arqueta pie de bajante: residuales ◼
- Arqueta a pie de bajante: pluviales ◼
- Bajante de residuales ◐
- Bajante de pluviales ◐
- Aguas residuales: red enterrada_2% -x-
- Aguas pluviales: red enterrada_2% -x-
- Desagüe ◐
- Desagüe con sifón individual ◐
- Bote sifónico ◐
- Aguas residuales: red colgada -x-
- Aguas pluviales: red colgada -x-
- Sumidero de aguas pluviales ◻

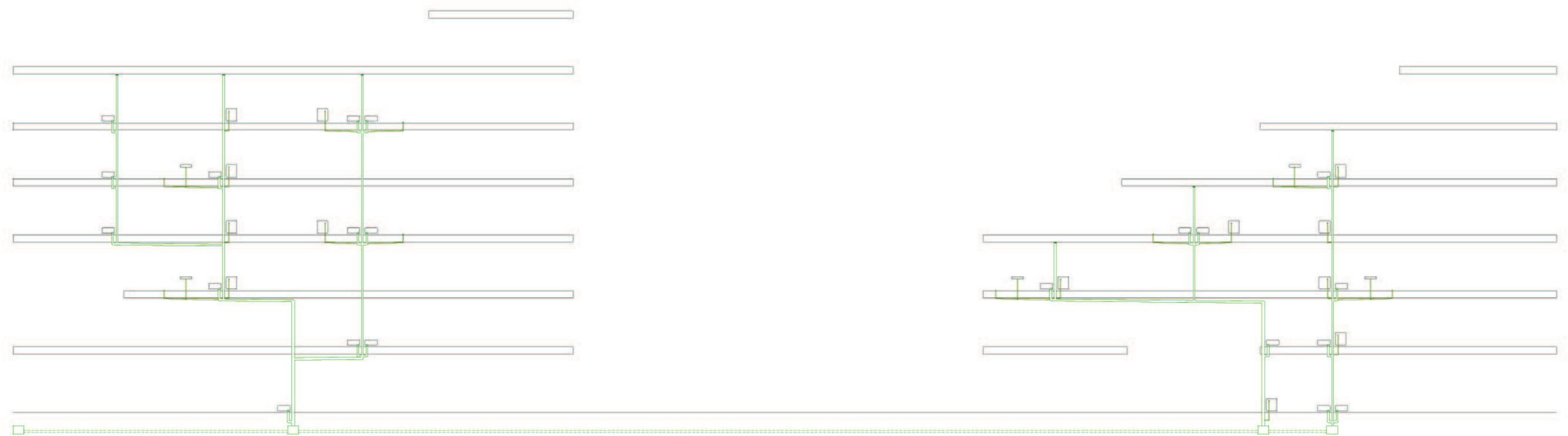


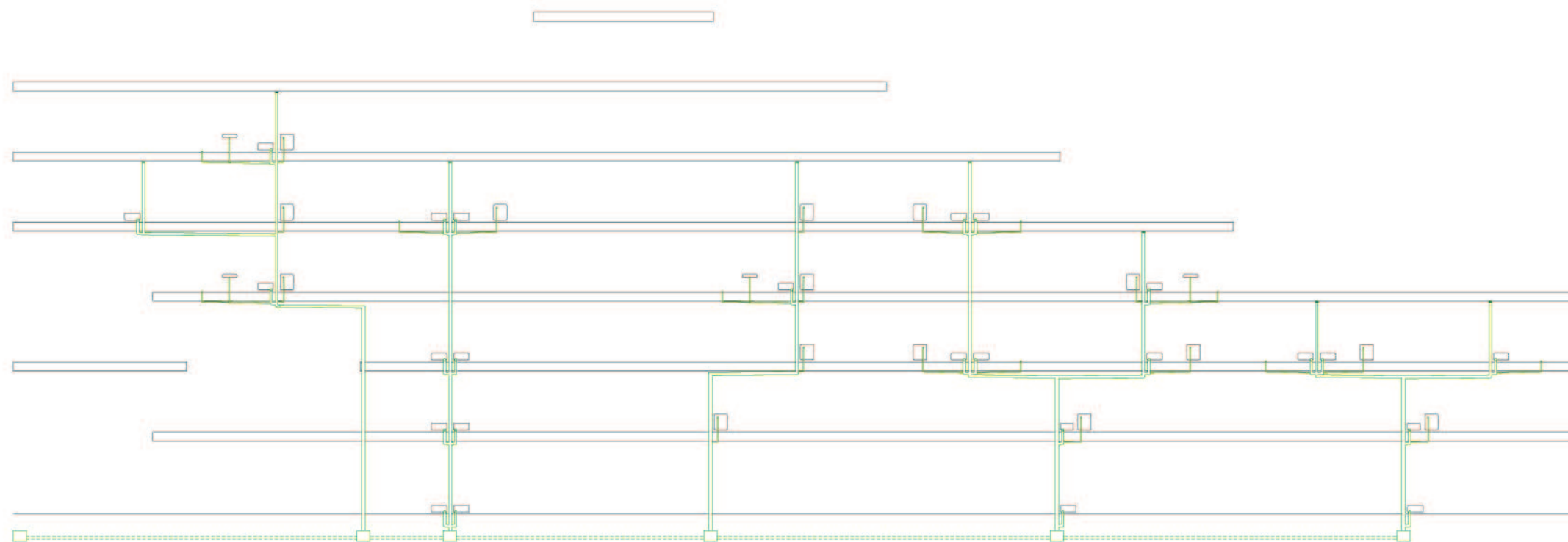
- EYENDA DE SANEAMIENTO**
- Pozo general del edificio ○
 - Arqueta de paso/registro □
 - Arqueta separadora de grasas ▤
 - Arqueta pie de bajante: residuales ▥
 - Arqueta a pie de bajante: pluviales ▦
 - Bajante de residuales ●
 - Bajante de pluviales ●
 - Aguas residuales: red enterrada_2% ⇨
 - Aguas pluviales: red enterrada_2% ⇨
 - Desagüe ○
 - Desagüe con sifón individual ○
 - Bote sifónico □
 - Aguas residuales: red colgada ⇨
 - Aguas pluviales: red colgada ⇨
 - Sumidero de aguas pluviales ▣

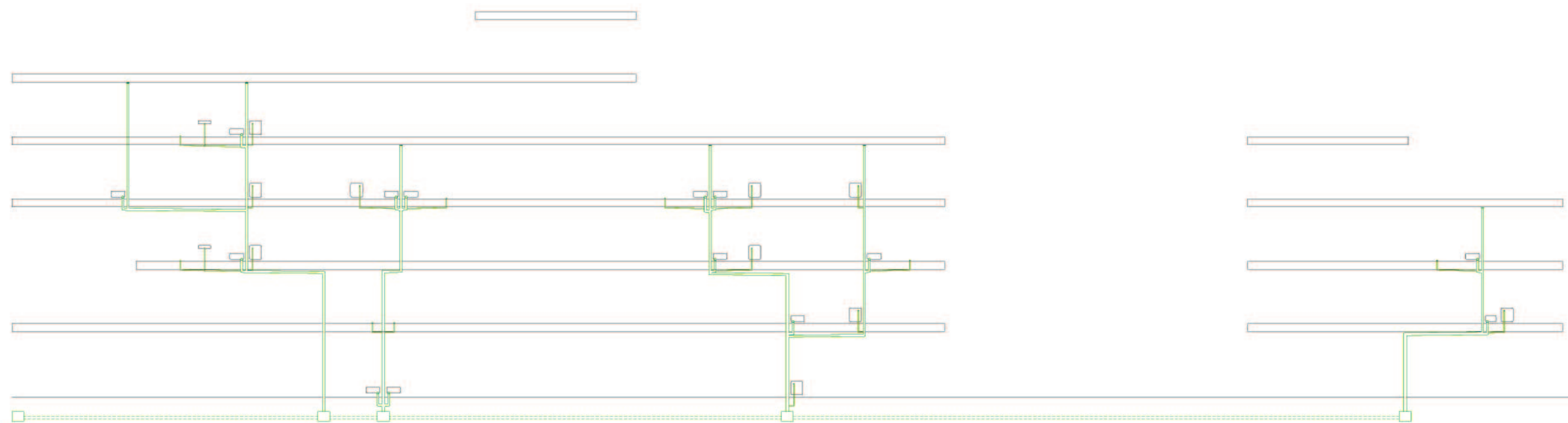


EYENDA DE SANEAMIENTO

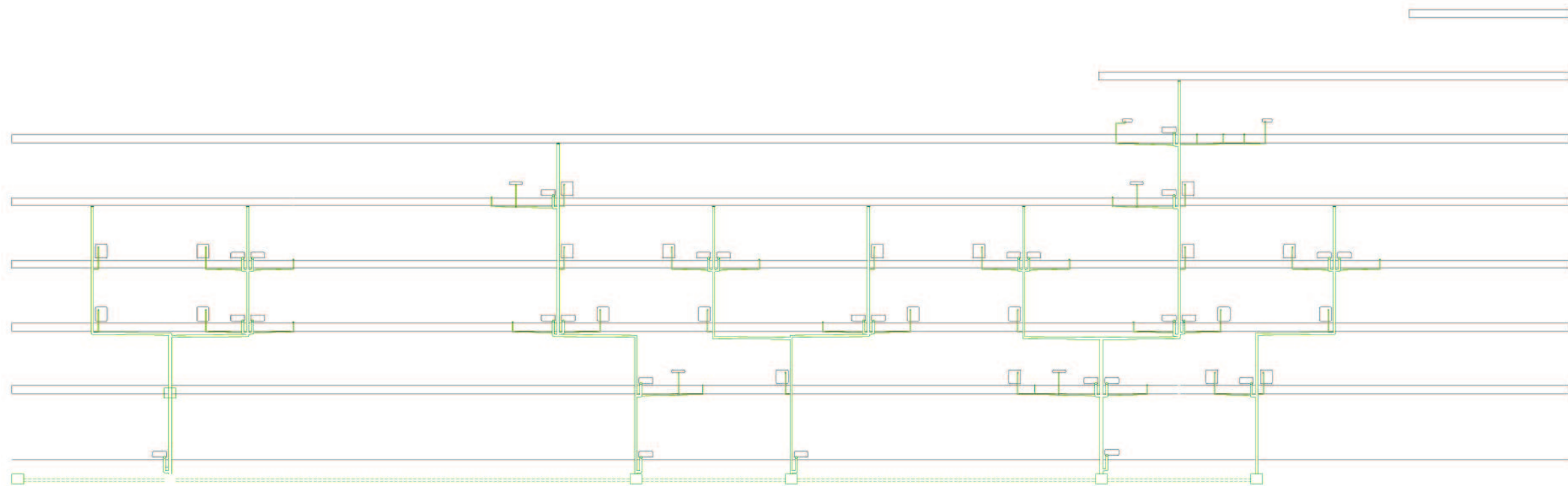
- Pozo general del edificio ○
- Arqueta de paso/registro □
- Arqueta separadora de grasas ▤
- Arqueta pie de bajante: residuales ▤
- Arqueta a pie de bajante: pluviales ▤
- Bajante de residuales ●
- Bajante de pluviales ●
- Aguas residuales: red enterrada_2% :-x
- Aguas pluviales: red enterrada_2% :-x
- Desagüe ○
- Desagüe con sifón individual ○
- Bote sifónico □
- Aguas residuales: red colgada :-x
- Aguas pluviales: red colgada :-x
- Sumidero de aguas pluviales ▤







4 MEMORIA INSTALACIONES



4 MEMORIA INSTALACIONES

4.3 INSTALACIÓN FONTANERÍA

4.3.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

4.3.1.1. CALIDAD DEL AGUA

El agua de la instalación cumple lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Las compañías suministradoras facilitan los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se utilizan en la instalación cumplen los siguientes requisitos:

- a) Para las tuberías y accesorios materiales que no producen concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero.
- b) No modifican las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- c) son resistentes a la corrosión interior.
- d) son capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- e) no presentan incompatibilidad química entre sí
- f) son resistentes a temperaturas de hasta 40°C y a las temperaturas exteriores de su entorno in-mediató.
- g) son compatibles con el agua suministrada y no favorecen la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no disminuyen la vida útil prevista de la instalación.

La instalación de suministro de agua tiene las características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

4.3.1.2. PROTECCIÓN CONTRA LOS RETORNOS

Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los siguientes puntos:

- a) después de los contadores.
- b) en la base de las ascendentes.
- c) antes del equipo de tratamiento de agua.
- d) antes de los aparatos de climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no se conectan directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se combinan con grifos de vaciado para que sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

4.3 INSTALACIÓN FONTANERÍA

4.3.1.3.CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

La instalación suministra a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del HS4.

Caudal instantáneo mínimo de agua fría:

Por lavabo.....	0'10 dm ³ /s
Por inodoro con fluxor.....	1'25 dm ³ /s
Fregadero no doméstico.....	0'30 dm ³ /s
Lavavajillas industrial.....	0'25 dm ³ /s (20 servicios)

En los puntos de consumo la presión mínima es:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores.

La presión en cualquier punto de consumo no supera 500 kPa.

4.3.1.4.MANTENIMIENTO

Los elementos y equipos de la instalación, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, se instalan en locales cuyas dimensiones son suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual están alojadas en huecos o patinillos registrables o disponen de arquetas o registros.

4.3.1.5.AHORRO DE AGUA

Al tratarse de un edificio residencial, con una gran parte destinado a uso público, los grifos de los lavabos y las cisternas están dotados de dispositivos de ahorro de agua.

4.3.1.6. DISEÑO

Siguiendo el mismo criterio que en saneamiento, se creará una distribución de fontanería en relación a los recorridos longitudinales de la actuación, a modo de calles.

4.3 INSTALACIÓN FONTANERÍA

4.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

El conjunto residencial se abastecerá de agua directamente de la red de abastecimiento público, ya que sus condiciones permiten garantizar la presión necesaria, tal y como fija el DB-HS-4 para las instalaciones interiores de suministro de agua.

La conexión a la red se hará por medio de las correspondientes arquetas de acometida, según normas de la compañía suministradora. Se precisará una toma diferente para cada bloque de viviendas.

Los contadores serán de 15cm de calibre. Irán provistos de llaves de compuerta, grifo de comprobación, manguitos y pasamuros.

La distribución exterior se realizará mediante tubería de polietileno. La distribución interior, tanto en agua fría como agua caliente mediante tuberías de polietileno estanco a una presión mínima de 100kpa según normas. Según las dimensiones y trazados especificados en la documentación gráfica. Podrá ir en cámara, empotrada u oculta por falso techo. Las uniones serán roscadas y los cambios de dirección deberán resolverse mediante piezas especiales.

En la entrada de todos los aparatos húmedos se dispondrán llaves de paso para las canalizaciones de agua fría y caliente. La distribución interior en aseos se hará por el falso techo, con ramales verticales de alimentación a cada uno de los puntos de consumo.

La separación entre las canalizaciones de agua fría y caliente será de 4cm como mínimo y de 30cm la de ambas, y siempre por debajo de la red eléctrica.

Las tuberías se protegerán de la agresión ambiental y de otros materiales incompatibles, tendrán posibilidad de libre dilatación. Las uniones, bifurcaciones, codos, piezas especiales y en general toda la instalación cumplirán las especificaciones contenidas en el DB-HS-4.

Una vez terminada la instalación se la someterá a una presión doble de la de servicio, comprobándose si se estabiliza la presión antes de dos horas de comenzada la prueba. Asimismo se comprobará el funcionamiento de todos los grifos y llaves de paso.

4.3 INSTALACIÓN FONTANERÍA

4.3.2.1. Desagües de aparatos sanitarios

Los desagües de todos los aparatos sanitarios y de cocina, a excepción del inodoro, estarán realizados por tubos y sifones individuales de PVC.

Se instalarán desde la válvula hasta el manguetón, canalización de derivación o bote sifónico. Las conexiones se realizarán mediante uniones roscadas y las uniones, encuentros y cambios de dirección mediante piezas especiales igualmente roscadas. Los pasos de forjado y tabaquería se realizarán mediante contratubo del mismo material.

4.3.2.2. Desagüe de inodoros

El desagüe del inodoro se realizará mediante manguetón de PVC de 110 mm de diámetro interior conectando con el bajante mediante piezas especiales y efectuando el paso a través de forjados y tabiquería con contratubo.

4.3.2.3. Botes sifónicos:

Se instalarán botes sifónicos de PVC de 110 mm de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuadro entradas de 40 mm, y una salida de 50mm y con tapa de acero inoxidable atornillada y con lengüeta de caucho a presión para evitar salida de olores, en todos los aseos y cuartos de baños. La conexión con el manguetón o bajante se realizará mediante canalización de PVC de 40 mm, efectuándose las conexiones de tubos mediante rosca y las uniones con piezas especiales.

4.3.2.4. Desagües que transcurren por el exterior

Los desagües que transcurran por el exterior irán protegidos con tubo de fundición de diámetro 150 mm.

4.3 INSTALACIÓN FONTANERÍA

4.3.3..EJECUCIÓN DE LAS REDES DE TUBERÍAS

4.3.3.1.Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

4.3.3.2..Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

4.3 INSTALACIÓN FONTANERÍA

4.3.3.3. PROTECCIÓN

4.3.3.3.1. Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1.

4.3 INSTALACIÓN FONTANERÍA

4.3.3.3.2. Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

4.3.3.3.3. Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

4.3.3.3.4. Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería tenga que atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

4.3 INSTALACIÓN FONTANERÍA

4.3.3.3.5. Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- a) Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;
- b) A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

4.3.3.4. ACCESORIOS

4.3.3.4.1. Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico. Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

4.3.3.4.2. Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

4.3 INSTALACIÓN FONTANERÍA

4.3.3.4.3. Contador único

La cámara de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sinfónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

4.3.3.5. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos:

- a) Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- b) No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) Serán resistentes a la corrosión interior;
- d) Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- e) No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- g) Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano;
- h) Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

La utilización de los materiales en las instalaciones de suministro de agua, tales como tubos, aislantes, válvulas y llaves deben cumplir con los requisitos generales para el consumo humano así como evitar las incompatibilidades entre estos y el agua.

4.3 INSTALACIÓN FONTANERÍA

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

4.3.3.6. CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

- a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX: 2002;
- l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX: 2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua para el consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

4.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

4.3.4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

La longitud de la conducción entre la válvula de salida de cada contador individual hasta la entrada a la vivienda o local comercial, L, es igual al desnivel entre la cota 0m (en que se encuentra la batería de contadores) y la cota de entrada a la planta correspondiente, LM, más la longitud de un tramo horizontal que discurre por zonas comunes de la planta hasta alcanzar la entrada de la vivienda, LH.

Distancias horizontales (LH):

Vivienda tipo	B	C1	C2	P	D1	D2	J1	J2	J3
L _H (m)	8,95	28,5	44,2	10,65	31,8	47,4	15,8	15,4	16,15

Vivienda tipo	J4	J5	M1	M2	M3	M4
L _H (m)	21,2	15,4	21,25	25,8	28,1	42

4.3.4.1. Aparatos:

4.3.4.1.1. Equipamientos:

Biblioteca (B): 2 lavabos y 2 inodoros con cisterna (por planta)

Comedores (C): 1 fregadero

Sala Polivalente (P): 1 fregadero

4.3.4.1.2. Viviendas:

Viviendas tipo dúplex (D):

2 lavabos, 3 inodoros con cisterna, bañera de menos de 1,4m, fregadero doméstico, lavadora doméstica y lavavajillas doméstico.

Viviendas para jóvenes (J):

2 lavabos, 2 inodoros con cisterna, bañera de menos de 1,4m, fregadero doméstico, lavadora doméstica y lavavajillas doméstico.

Vivienda para mayores (M):

Lavabo, inodoro con cisterna, bañera de menos de 1,4m, fregadero doméstico, lavadora doméstica y lavavajillas doméstico.

La acometida de la red general de distribución (RGD) está a cota cero, y se dispone de una presión de 30mca garantizada por la Empresa Suministradora.

Hay contador general. El diámetro de los contadores individuales es de 15mm, y el de sus llaves es de 20mm.

Las bombas aspiran con aljibe intermedio.

4.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

4.3.4.2. Caudal

Caudal por cada uno de los tramos comunes de la instalación.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

Q (l/s)	0,10	0,10	0,20	0,20	0,20	0,15		
Vivienda	Lavabo	Inodoro con cisterna	Bañera de menos de 1,4m	Fregadero	Lavadora	Lavavajillas	n	Q _{inst} (l/s)
B1, B2, B3	2	2					4	0,4
C1, C2				1			1	0,2
P				1			1	0,2
D	2	3	1	2	1	1	10	1,45
J	2	2	1	2	1	1	9	1,35
M	1	1	1	2	1	1	7	1,15

4.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Coefficiente de simultaneidad para n aparatos:

$$K_n = 1/\sqrt{n-1}$$

$$K_B = 1/\sqrt{4-1} = 0,57 > 0,2; \text{ se adopta el valor calculado.}$$

$$K_D = 1/\sqrt{10-1} = 0,33 > 0,2$$

$$K_J = 1/\sqrt{9-1} = 0,35 > 0,2$$

$$K_M = 1/\sqrt{7-1} = 0,40 > 0,2$$

$$Q = K_n \cdot Q_{inst}$$

$$Q_B = K_B \times Q_{inst B} = 0,57 \times 0,40 = 0,228 \text{ l/s}$$

$$Q_D = K_D \times Q_{inst D} = 0,33 \times 1,45 = 0,48 \text{ l/s}$$

$$Q_J = K_J \times Q_{inst J} = 0,35 \times 1,35 = 0,47 \text{ l/s}$$

$$Q_M = K_M \times Q_{inst M} = 0,40 \times 1,15 = 0,46 \text{ l/s}$$

Caudal del tramo RDG-F+CG+VRG (caudal de todo el edificio)

$$N(\text{viviendas}) = 3B + 2C + 1P + 2D + 5J + 4M = 17$$

$$K_{viv} = 19+N / 10(N+1) = 19+17 / 10(17+1) = 0,2$$

$$Q_{tramo} = K_{viv} \times \sum Q_{punta} = 0,2 ((3 \times 0,228) + (2 \times 0,2) + 0,2 + (2 \times 0,48) + (5 \times 0,47) + (4 \times 0,46)) = 1,28 \text{ l/s}$$

4.3.4.3. Válvula de retención general y contador general

Dimensiones de la válvula de retención general y del contador general.

Suponemos una velocidad de 0,8m/s.

$$Q = V (\pi D^2 / 4);$$

$$D = \sqrt{4Q/V\pi} = \sqrt{(4 \times 0,00128)/0,8\pi} = 0,045 \text{ m} = 45 \text{ mm}$$

$$DN = 50 \text{ mm}$$

4.3.4.4. Pérdidas de Carga

Pérdidas de carga en los elementos singulares.

Filtro: $h = 2 \text{ mca}$

VRG: $Q = V (\pi D^2 / 4); V = (4Q/\pi D^2) = (4 \times 0,00128)/\pi 0,052 = 0,65 \text{ m/s}$

$h = k (v^2/2g) = 5 (0,65^2/2 \times 9,81) = 0,10 \text{ mca}$

CG: igual velocidad que VRG: $h = k (v^2/2g) = 6,5 (0,65^2/2 \times 9,81) = 0,139 \text{ mca}$

EB: 5 mca

Vivienda	Q (l/s)	V _{cont} (m/s)	V _{llaves} (m/s)	h _{cont} (mca)	h _{llaves} (mca)	h _{total} (mca)
B	0,228	1,29	0,72	0,74	0,47	1,21
C	0,20	1,13	0,63	0,57	0,36	0,93
P	0,20	1,13	0,63	0,57	0,36	0,93
D	0,48	2,71	1,52	3,29	2,12	5,41
J	0,47	2,65	1,49	3,14	2,03	5,17
M	0,46	2,60	1,46	3,03	1,95	4,98

4.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

$$V=(4Q/\pi D^2); h = k (v^2/2g)$$
$$h_{\text{contador}} = 8,8 (v^2/2g)$$
$$h_{\text{laves}} = (8,2 + 9,8) (v^2/2g)$$

4.3.4.5. Máxima altura de suministro con estaciones de bombeo

Máxima altura que es posible suministrar directamente y alturas a suministrar mediante estaciones de bombeo.

$$P/\gamma \text{ (RGD)} = 30\text{mca}$$
$$P/\gamma \text{ (mínima vivienda)} = 15\text{mca}$$

Para la vivienda más desfavorable de suministro directo, aplicando Bernoulli entre RGD y la entrada de la citada vivienda, se tiene:

$$P/\gamma \text{ (RGD)} + Z \text{ (RGD)} = P/\gamma \text{ (vivienda)} + Z \text{ (vivienda)} + h_f + \sum h_{\text{local}}$$
$$Z \text{ (vivienda)} - Z \text{ (RGD)} = \Delta Z$$
$$P/\gamma \text{ (vivienda)} = P/\gamma \text{ (RGD)} - \Delta Z - (h_f + \sum h_{\text{local}})$$

Calculamos para la vivienda tipo D2, de 47,4m de recorrido horizontal, en la segunda planta:

Las pérdidas por fricción se calculan con $j=40\text{mmca/m}=0,04\text{mca/m}$ y un incremento de longitud del 20% para tener en cuenta las pérdidas en los accesorios.

Tramo común: 25m

$$h_f = (\Delta Z + 47,4 + 25) 0,04 \times 1,2$$
$$\sum h_{\text{local}} = 2 + 0,139 + 0,10 + 5,41 = 7,649\text{mca}$$
$$P/\gamma \text{ (D2)} = 30 - \Delta Z - ((\Delta Z + 47,4 + 25)0,04 \times 1,2) + 7,649$$
$$\text{Para } \Delta Z = 9,6\text{m}; P/\gamma \text{ (D2)} = 8,81 < 15\text{mca}.$$

Directamente se suministrará a las plantas baja y primera, mediante estaciones de bombeo el resto de plantas.

4.3.4.5.1. Suministro directo: punto más desfavorable: sala polivalente en planta primera.

$$h_f = (6,45 + 10,65 + 25) 0,04 \times 1,2 = 2,02\text{mca}$$
$$\sum h_{\text{local}} = 2 + 0,139 + 0,10 + 0,93 = 3,169\text{mca}$$
$$P/\gamma \text{ (P)} = 30 - 6,45 - (2,02 + 3,169) = 18,36\text{mca}$$

Presión en el punto más desfavorable de los alimentados en directo en planta baja:
18,36mca > 15mca.

4.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

4.3.4.5.2. Suministro mediante estaciones de bombeo (EB).

Se instalan:

Estación de Bombeo: planta 2ª – 5ª (4 plantas)

EB:

$$N(\text{viviendas}) = B + 2D + 5J + 4M = 12$$

$$K_{\text{viv}} = 19 + N / 10(N + 1) = 19 + 12 / 10(12 + 1) = 0,23 > 0,2$$

$$Q_{\text{tramo}} = K_{\text{viv}} \times \sum Q_{\text{punta}} = 0,23 (0,228 + (2 \times 0,48) + (5 \times 0,47) + (4 \times 0,46)) = 1,23 \text{ l/s} = 73,8 \text{ lpm}$$

El caudal es menor que 0,3l/s, luego usamos una bomba (más otra de reserva).

Caudal de la bomba (es el mismo que el de la EB, ya que sólo hay una)

4.3.4.5.3. Altura de bombeo:

EB (1 bomba más 1 reserva):

Aplicamos Bernoulli entre el aljibe (presión 0) y la vivienda J5.

$$P/\gamma (\text{aljibe}) + Z (\text{aljibe}) + H_b = P/\gamma (\text{vivienda}) + Z (\text{vivienda}) + h_f + \sum h_{\text{local}}$$

$$Z (\text{vivienda}) - Z (\text{aljibe}) = \Delta Z; \Delta Z = 19,05 \text{ m}$$

$$H_b = P/\gamma (\text{vivienda}) + \Delta Z + h_f + \sum h_{\text{local}} - P/\gamma (\text{aljibe})$$

Pérdidas localizadas:

$$\sum h_{\text{local}} = 5 + 5,17 = 10,17 \text{ mca (Desde aljibe: EB + CD+llaves)}$$

$$h_f = (19,05 + 15,4) 0,04 \times 1,2 = 1,65 \text{ mca}$$

$$H_b = 15 + 19,05 + 1,65 + 10,17 - 0 = 45,87 \text{ mca.}$$

Presión en el punto más desfavorable: 15mca, porque H_b se ha calculado para tal valor.

Presión en el calderín a mantener por el sistema de regulación = Presión mínima en el calderín (presión de arranque)

EB:

Aplicamos Bernoulli entre el aljibe y el punto en que está situado el calderín.

$$P/\gamma (\text{aljibe}) + Z (\text{aljibe}) + H_b = P/\gamma (\text{calderín}) + Z (\text{calderín}) + h_f + \sum h_{\text{local}}$$

No se consideran pérdidas por fricción.

$$\text{Pérdidas localizadas: } \sum h_{\text{local}} = 5 \text{ mca (EB)}$$

$$P/\gamma (\text{calderín}) = P/\gamma (\text{aljibe}) + Z (\text{aljibe}) - Z (\text{calderín}) + H_b - h_f - \sum h_{\text{local}}$$

$$Z (\text{aljibe}) - Z (\text{calderín}) = 0$$

$$P/\gamma (\text{calderín}) = 0 + 0 + 45,87 - 0 - 5 = 40,87 \text{ mca}$$

4.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

4.3.4.5.4. Suministro mediante estaciones de bombeo (EB).

Se instalan:

Estación de Bombeo: planta 2ª – 5ª (4 plantas)

4.3.4.5.4.1. Potencia suministrada al fluido por cada bomba:

$$P(\text{fluido})(w) = \gamma \times Q_b \times H_b = 9810 \times 0,00123 \times 45,87 = 553,48w$$

4.3.4.5.4.2. Potencia de cada bomba (rendimiento de la bomba = 60%)

$$P(\text{bomba})(w) = (\gamma \times Q_b \times H_b) / \eta_b = 553,48 / 0,60 = 922,46w$$

4.3.4.5.4.3. Potencia eléctrica consumida por cada bomba (rendimiento del motor eléctrico = 90%)

$$P(\text{motor})(w) = P(\text{bomba}) / \eta_{me} = 922,46 / 0,90 = 1024,95w$$

4.3.4.5.4.4. Volumen del calderín.

$$\begin{aligned} N_c &= 20 \text{ ciclo/hora} \\ N_b &= 1 \text{ (sin contar la bomba de reserva)} \\ Q_{\text{total}} &= 73,8 \text{ lpm} \end{aligned}$$

$$V_c = 1,25 (60 Q_b (P_p + 10,33)) / 4 N_c N_b (P_p - P_a)$$

$$V_c = 1,25 (60 \times 73,8 (55,87 + 10,33)) / 4 \times 20 \times 1 (55,87 - 40,87) = 305,34 \text{ litros}$$

4.3.4.5.4.5. Volumen del depósito de aspiración:

El caudal que va hacia el aljibe es el correspondiente a la totalidad de las viviendas.

$$\begin{aligned} N &= 2D + 5J + 4M = 11 \\ K_{\text{viv}} &= 19 + N / 10(N + 1) = 19 + 11 / 10(11 + 1) = 0,25 > 0,2 \\ Q_{\text{tramo}} &= K_{\text{viv}} \times \sum Q_{\text{punta}} = 0,25 \times ((2 \times 0,48) + (5 \times 0,47) + (4 \times 0,46)) = 1,28 \text{ l/s} = 77,25 \text{ lpm} \end{aligned}$$

El caudal de la bomba: 1,23 l/s = 73,8 lpm

$$\begin{aligned} V &= Q \text{ (l/s)} \times t \text{ (s)} \\ t &= 20 \text{ minutos} = 1200 \text{ seg} \\ \text{Para } 1,28 \text{ l/s: } V &= 1,28 \times 1200 = 1536 \text{ litros} \\ \text{Para } 1,23 \text{ l/s: } V &= 1,23 \times 1200 = 1476 \text{ litros} \end{aligned}$$

Tomamos el valor mayor, 1536 litros, por seguridad.

4.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

4.3.5. INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

4.3.5.1. Elementos de la instalación

4.3.5.1.1. Derivación del aparato.

Enlazará la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos. Resultará conveniente instalar una llave de paso antes de cada aparato, a fin de que pueda independizarse del resto de la instalación en caso de avería. En ocasiones, desde la llave de paso del aparato se realiza la conexión al mismo mediante latiguillo (conductos flexibles de elastómero con malla de acero de 3/8").

4.3.5.1.2. Grifería.

Generalmente la entrada a grifos será de 1/2", tanto para AF como para ACS.

4.3.5.1.3. Grupos de sobreelevación o grupos de presión.

Se colocarán en las instalaciones en las que la presión de red es insuficiente para abastecer correctamente a los usuarios. En tal caso, el grupo se encargará de abastecer solamente a aquellas plantas que lo necesiten, en función de la presión mínima garantizada por la empresa suministradora y la presión necesaria en los aparatos. También será necesario cuando se desee contar con un aljibe o depósito atmosférico que asegure la continuidad en el suministro en el caso de interrupción del servicio en la red.

Se instalarán válvulas de retención en los tubos de alimentación para impedir retornos de agua hacia la red de distribución.

La alimentación a todos los recipientes y aparatos se realizará a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente o, por lo menos, del nivel máximo del aliviadero.

Igualmente se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar retornos, y en especial las descritas en las Normas Básicas.

La canalización enterrada será mediante tubería de polietileno y el resto de cobre calorifugado en el interior, donde se protegerán con tubo corrugable flexible de PVC, azul para agua fría y coquillas calorífugas para agua caliente.

Cada aparato sanitario debe recibir un caudal mínimo instantáneo que permita su correcto funcionamiento con independencia del resto de aparatos

4.3.5.2. Descripción de la instalación

La tipología adoptada para la distribución de ACS en nuestro edificio responde a un modelo de contador único para cada nivel de presión y distribución vertical por grupos múltiples de columnas. Produciremos ACS, mediante un sistema de acumulación. El ACS se preparará antes de su consumo y se acumulará en depósitos presurizados lista para ser consumida. Un termostato se encargará de regular el funcionamiento del sistema para mantener la temperatura entre ciertos límites. Generalmente el agua se acumula entre 60 o 70 °C.

4.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

4.4.1. DESCRIPCIÓN PREVIA

En todo edificio es esencial disponer de las instalaciones necesarias que aseguren el confort de los usuarios. Para conseguir tal confort tendremos en cuenta las pérdidas/ ganancias de calor a través de los cerramientos y las ganancias por soleamiento y calor emitido por ordenadores y personas en el interior.

4.4.2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

El sistema de climatización utilizado es por convección, que consiste en la transformación de calor por medio de un desplazamiento del aire.

La variedad de necesidades y exigencias de los distintos propietarios del conjunto residencial nos lleva a plantear un sistema individualizado, con equipos propios para cada vivienda, de manera que cada usuario pueda regular, controlar y ajustar su uso de la calefacción o refrigeración. Al dividir tanto los elementos, estos tendrán dimensiones muy reducidas, respecto a otros que funcionen de forma centralizada.

El sistema constará de una bomba de calor reversible, y un fan-coil, por cada equipamiento o vivienda. Irán instalados en el suelo, de manera que evitaremos al máximo las posibles vibraciones y ruidos, que se generarían si estuvieran suspendidos.

Los conductos de ida y retorno irán instalados en el falso techo, apareciendo en los espacios únicamente las rejillas de impulsión o retorno de aire. Los conductos se distribuyen de manera uniforme. Se crean anillos, uno de ida y otro de retorno.

La instalación será completamente registrable, al ser muy fácilmente accesible desde cualquier punto, todos sus elementos. Los conductos deberán estar aislados acústicamente. En nuestro caso utilizaremos conductos de lana de vidrio, de esta forma el propio conducto actuará como aislante.

El sistema dispondrá de una bomba de calor reversible, produciendo frío y calor según las necesidades.

4.4.3. SISTEMA: INVERTER CONDUCTOS BAJA SILUETA

El producto elegido es de la marca DAIKIN: "Sky Air Comfort Inverter" y tiene las siguientes características:

Esta unidad de baja silueta se instala en el techo. Apenas se nota: de hecho, sólo se ven rejillas de impulsión y retorno. En consecuencia, este sistema se combina discretamente con cualquier tipo de decoración, dejando el máximo espacio disponible en el suelo y en la pared para colocar muebles, decoración y otros accesorios.

Eficientes, gracias a la tecnología Inverter, y extremadamente silenciosas. Las unidades de conductos se instalan en el falso techo, dejando a la vista sólo las rejillas de aspiración y de descarga. Las rejillas posibilitan una distribución uniforme de la temperatura en espacios grandes o con muchas subdivisiones.

Además de no resultar molestas a nivel visual, las unidades de conductos también se cuentan entre los sistemas de climatización más silenciosos del mercado.

4.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

4.4.3.1. Características del Sistema Inverter conductos baja silueta

Máximo confort

La función de deshumectación de Daikin reduce la humedad del ambiente sin variar la temperatura ambiente.

La unidad interior incorpora un filtro de aire que atrapa las partículas microscópicas y el polvo.

Puede seleccionar entre 2 velocidades del ventilador: alta o baja. Una velocidad del ventilador elevada ofrece el máximo alcance, mientras que una velocidad baja minimiza la posibilidad de que haya corrientes de aire.

4.4.3.2. Instalación

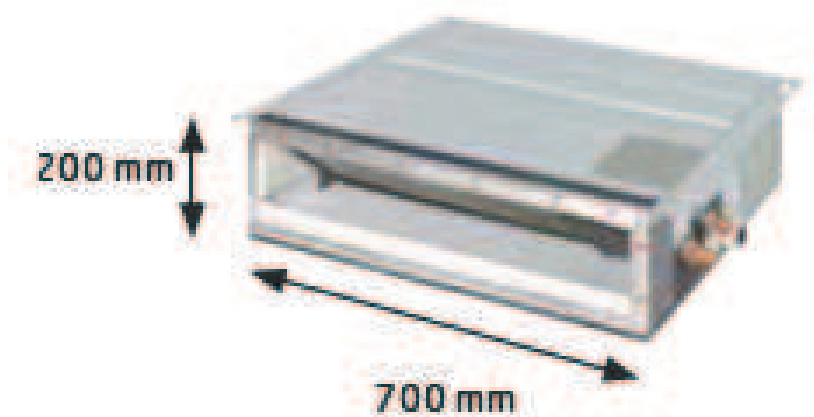
El proceso de instalación es fácil y flexible:

Dado que la unidad interior tiene poca altura se adapta perfectamente incluso en falsos techos reducidos. La instalación de la unidad requiere un falso techo de tan sólo 279 mm. En la zona de cocina y servicios en vivienda nuestro falso techo es de 300 mm, por lo que se adapta a estas dimensiones. En los equipamientos se sitúa en el falso techo de la zona de servicio, con una dimensión también de 300 mm.

Las reducidas dimensiones de las unidades exteriores las hacen ideales en espacios donde la altura sea determinante.

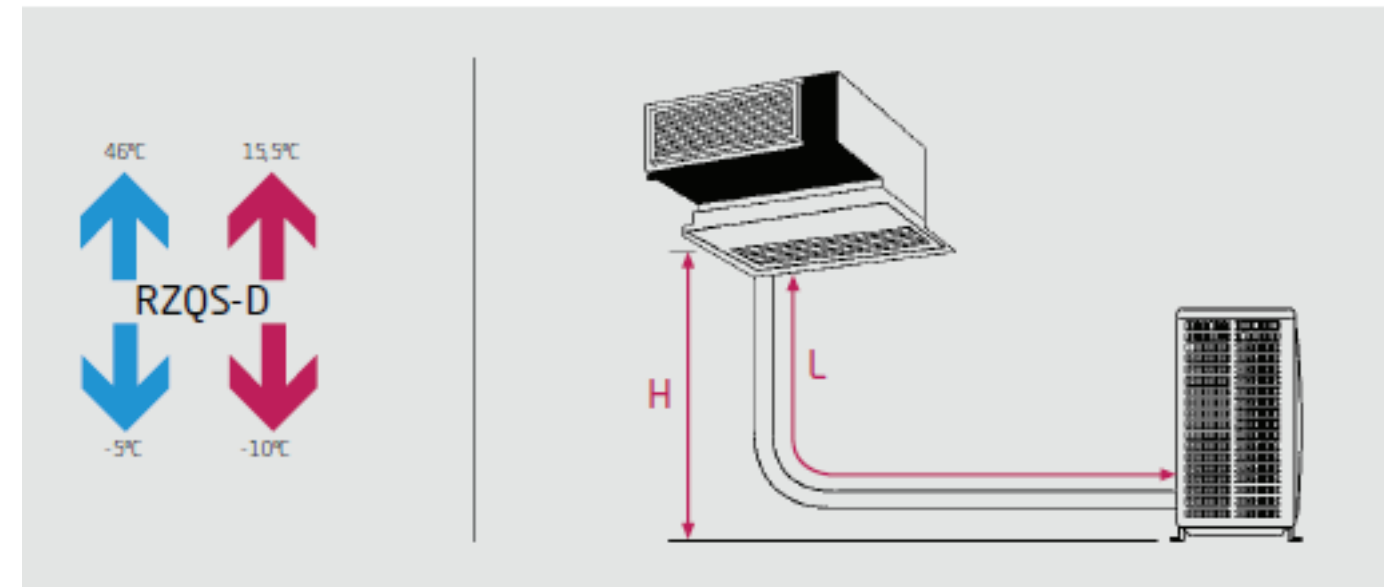
4.4.3.3. Utilización

Es posible el control On/Off remoto opcional que permite encender/apagar el sistema de climatización desde un teléfono móvil mediante un mando a distancia telefónico (suministrado en la obra). El paro forzado opcional le permite apagar automáticamente la unidad. Por ejemplo, cuando se abre una ventana, la unidad se para.



4.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

4.4.3.4. Esquema de la Instalación



Las capacidades se basan en las condiciones siguientes:

Refrigeración: temperatura interior 27° CBS, 19° CBH, temperatura exterior 35° CBS

Calefacción: temperatura interior 20° CBS, temperatura exterior 7° CBS, 6° CBH

Longitud de tubería refrigerante: 7.5 m

Alimentación: 220/1/50

La medición del nivel sonoro se efectúa en una cámara anecoica a una distancia de 1m de la unidad

4.4.3.5. Consideraciones del diseño

La regulación de la temperatura dentro de unos límites considerables óptimos para la calefacción y refrigeración perfectamente controladas.

La regulación de la humedad evitando así que afecte al confort del usuario así como a los materiales de trabajo en el edificio docente.

Movimiento de aire, incrementando por tanto la cantidad de calor disipado.

Otro punto de vital importancia estará también enfocado a la calidad del aire que es suministrado al interior, a los fines de velar por la salud de los ocupantes.

5 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

5.0 ÍNDICE DE LA MEMORIA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

5.1. INTRODUCCIÓN

- 5.1.1. Objeto
- 5.1.2. Ámbito de aplicación
- 5.1.3. Criterios generales de aplicación
- 5.1.4. Datos del proyecto
 - 5.1.4.1. Estructura
 - 5.1.4.2. Cerramiento exterior
 - 5.1.4.3. Compartimentación interior

5.2. PROPAGACIÓN INTERIOR

- 5.2.1. Compartimentación en sectores de incendio
- 5.2.2. Locales y zonas de riesgo especial
 - 5.2.2.1. Sistemas de extinción de incendios para campanas de cocina
- 5.2.3. Espacios ocultos: Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios
- 5.2.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y mobiliario

5.3. PROPAGACIÓN EXTERIOR

- 5.3.1. Medianerías y fachadas
- 5.3.2. Cubiertas

5.4. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

- 5.4.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación
 - 5.4.1.1. Altura de evacuación
 - 5.4.1.2. Escalera abierta al exterior
 - 5.4.1.3. Escalera especialmente protegida
 - 5.4.1.4. Escalera protegida
 - 5.4.1.5. Recorrido de evacuación
 - 5.4.1.6. Salida de planta
- 5.4.2. Número de Salidas y longitud de los recorridos de evacuación
- 5.4.3. Dimensionado de los medios de evacuación
- 5.4.4. Puertas situadas en recorridos de evacuación
- 5.4.5. Señalización de los recorridos de evacuación
- 5.4.6. Control del humo de incendio

5.1 INTRODUCCIÓN

5.1.1. OBJETO

La siguiente normativa de incendios tiene por objetivo la protección contra el incendio una vez declarado éste. Las medidas que se aplican van dirigidas a evitar las causas que pueden originarlo y a dictar las normas de seguridad que debe reunir el edificio para proteger a sus usuarios evitando que sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, y evitar que se extienda a colindantes y al entorno en el que se encuentra el edificio.

Como específica el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación:

“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.”

“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”.”

Las exigencias básicas son las siguientes:

Exigencia básica SI 1- Propagación interior.

Exigencia básica SI 2 -Propagación exterior.

Exigencia básica SI 3 -Evacuación de ocupantes.

Exigencia básica SI 4 -Detección, control y extinción del incendio.

Exigencia básica SI 5 -Intervención de bomberos.

Exigencia básica SI 6- Resistencia al fuego de la estructura.

5.1.2. 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) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”. (1) El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”.

También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

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, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

5.1 INTRODUCCIÓN

Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son de obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

5.1.3. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. Cuando la aplicación de este DB en obras en edificios protegidos sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas soluciones alternativas que permitan la mayor adecuación posible, desde los puntos de vista técnico y económico, de las condiciones de seguridad en caso de incendio. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia de aquellas limitaciones al uso del edificio que puedan ser necesarias como consecuencia del grado final de adecuación alcanzado y que deban ser tenidas en cuenta por los titulares de las actividades.

Particularmente nos regiremos básicamente a la normativa, evitando cálculos y especificaciones concretas en nuestro conjunto residencial.

5.1.4. DATOS DEL PROYECTO

Se proyecta un conjunto residencial ubicado en el barrio del Cabañal, en una parcela que linda con la Avenida de los Naranjos y la avenida de la Malvarrosa. La zona de uso del edificio se encuentra sobre rasante, agrupada en seis alturas.

Debido al gran espacio dedicado a jardín situado en la parcela, los espacios en la planta baja, sólo tendrán que hacer un recorrido horizontal en dirección al espacio del jardín. Mientras que los espacios a cotas más altas realizarán recorridos descendentes.

5.1.4.1. Estructura

Toda la estructura del edificio es de hormigón armado. Los forjados son reticulares en toda la extensión del proyecto y únicamente aparecen unas pasarelas metálicas en cuatro tramos situados en planta primera.

5.1.4.2. Cerramiento Exterior.

El cerramiento exterior se compone de una fachada ligera ventilada, cuyo revestimiento exterior está formado por paneles composite y en el interior placas de cartón yeso.

5.1.4.3. Compartimentación Interior

Tabiques de cartón-yeso para mayor exigencia de separación y falsos techos de yeso laminado con soportes de acero.

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.2: Caracterización y Cuantificación de las Exigencias

5.2 PROPAGACIÓN INTERIOR

5.2.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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

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

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

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none">- Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>.- Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites:<ul style="list-style-type: none">Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso.Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m².Zona de <i>uso Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas.Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m² ⁽²⁾.Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>.- Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable.- No se establece límite de superficie para los <i>sectores de riesgo mínimo</i>.
<i>Residencial Vivienda</i>	<ul style="list-style-type: none">- La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m².- Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.
<i>Administrativo</i>	<ul style="list-style-type: none">- La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m².

5.2 PROPAGACIÓN INTERIOR

<i>Comercial</i> ⁽³⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de: <ul style="list-style-type: none"> i) 2.500 m², en general; ii) 10.000 m² en los <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya <i>altura de evacuación</i> no exceda de 10 m.⁽⁴⁾ - En <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio exento íntegramente protegido con una instalación automática de extinción, las zonas destinadas al público pueden constituir un único <i>sector de incendio</i> cuando en ellas la <i>altura de evacuación</i> descendente no exceda de 10 m ni la ascendente exceda de 4 m y cada planta tenga la evacuación de todos sus ocupantes resuelta mediante <i>salidas de edificio</i> situadas en la propia planta y <i>salidas de planta</i> que den acceso a <i>escaleras protegidas</i> o a <i>pasillos protegidos</i> que conduzcan directamente al espacio exterior seguro.⁽⁴⁾ - En centros comerciales, cada <i>establecimiento</i> de uso <i>Pública Concurrencia</i>: <ul style="list-style-type: none"> i) en el que se prevea la existencia de espectáculos (incluidos cines, teatros, discotecas, salas de baile, etc.), cualquiera que sea su superficie; ii) destinado a otro tipo de actividad, cuando su superficie construida exceda de 500 m²; debe constituir al menos un <i>sector de incendio</i> diferenciado, incluido el posible vestíbulo común a diferentes salas.⁽⁵⁾
<i>Residencial Público</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La <i>superficie</i> construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m². - Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en <i>establecimientos</i> cuya superficie construida exceda de 500 m², puertas de acceso EI₂ 30-C5.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio satisfacen las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de “propagación interior”.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽¹⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

5.2 PROPAGACIÓN INTERIOR

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

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

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

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

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

(5) EI 180 si la altura de evacuación del edificio es mayor que 28 m.

(6) Resistencia al fuego exigible a las paredes que separan al aparcamiento de zonas de otro uso. En relación con el forjado de separación, ver nota (3).

(7) EI 180 si es un aparcamiento robotizado.

Según las condiciones de compartimentación, determinaremos los sectores según su uso y superficie atendiendo a la tabla 1.1. y consideraremos la resistencia al fuego de los delimitadores según la tabla 1.2. En nuestro proyecto, la máxima altura es 22.6 metros por lo que como nos encontramos en un edificio residencial-vivienda obtenemos EI-90. En el caso de los equipamientos, la resistencia al fuego será también EI-90 (comercial, pública concurrencia u hospitalario de altura < 15m) por estar situados en planta baja y primera.

No existen puertas de paso entre sectores de incendio, pues todos los recorridos se realizan desde el espacio exterior. Las puertas actuarán pues, como delimitadores de sectores de incendio, y tienen la descripción EI2 t-C5, siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentra, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

5.2 PROPAGACIÓN INTERIOR

5.2.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en el DB.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m ²	15<S≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	P≤400 kW	En todo caso P>400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m ²	S>3 m ²	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total en cada transformador	P≤2 520 kVA P≤630 kVA	2520<P≤4000 kVA 630<P≤1000 kVA	P>4 000 kVA P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros ⁽⁴⁾	50<S≤100 m ²	100<S≤500 m ²	S>500 m ²
Hospitalario			
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Esterilización y almacenes anejos			En todo caso
- Laboratorios clínicos	V≤350 m ³	350<V≤500 m ³	V>500 m ³
Administrativo			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤500 m ³	V>500 m ³

5.2 PROPAGACIÓN INTERIOR

Residencial Público			
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	$S \leq 20 \text{ m}^2$	$20 < S \leq 100 \text{ m}^2$	$S > 100 \text{ m}^2$
Comercial			
- Almacenes en los que la <i>densidad de carga de fuego ponderada y corregida</i> (Q_s) aportada por los productos almacenados sea ⁽⁵⁾	$425 < Q_s \leq 850 \text{ MJ/m}^2$	$850 < Q_s \leq 3.400 \text{ MJ/m}^2$	$Q_s > 3.400 \text{ MJ/m}^2$
La superficie construida de los locales así clasificados no debe exceder de la siguiente:			
- en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	$S < 2.000 \text{ m}^2$	$S < 600 \text{ m}^2$	$S < 25 \text{ m}^2$ y <i>altura de evacuación</i> < 15 m
sin instalación automática de extinción	$S < 1.000 \text{ m}^2$	$S < 300 \text{ m}^2$	no se admite
- en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	$< 800 \text{ m}^2$	no se admite	no se admite
sin instalación automática de extinción	$< 400 \text{ m}^2$	no se admite	no se admite
Pública concurrencia			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		$100 < V \leq 200 \text{ m}^3$	$V > 200 \text{ m}^3$

Se considerarán de riesgo especial los locales y zonas dedicados a instalaciones.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
<i>Resistencia al fuego</i> de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
<i>Resistencia al fuego</i> de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
<i>Vestíbulo de independencia</i> en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	$\leq 25 \text{ m}^{(6)}$	$\leq 25 \text{ m}^{(6)}$	$\leq 25 \text{ m}^{(6)}$

En la cocina instalada en la cafetería se ha teniendo en cuenta que la potencia instalada en los aparatos destinados a la preparación de alimentos excede de 50 kw. Se dotará a la cocina de un sistema automático de extinción. Con lo que no tendremos ningún local ni zonas de riesgo especial, ya que en usos distintos de hospitalario y residencial público, no se consideran locales de este tipo las cocinas con este equipamiento.

5.2.2.1. SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS PARA CAMPANAS DE COCINA SISTEMA ANSUL R 102

ANSULEX Low pH es un extinguidor líquido de incendios óptimo para protección contra incendios en restaurantes, ya que un agente de pH casi neutro que no perjudica a los aparatos - extingue incendios rápidamente, enfría superficies calientes para evitar el retorno de las llamas y se limpia con rapidez. Además los sistemas de extracción de los humos de las cocinas cumplen las siguientes condiciones especiales:

5.2 PROPAGACIÓN INTERIOR

Las campanas estarán separadas al menos 50 cm. de cualquier material que no sea A1.

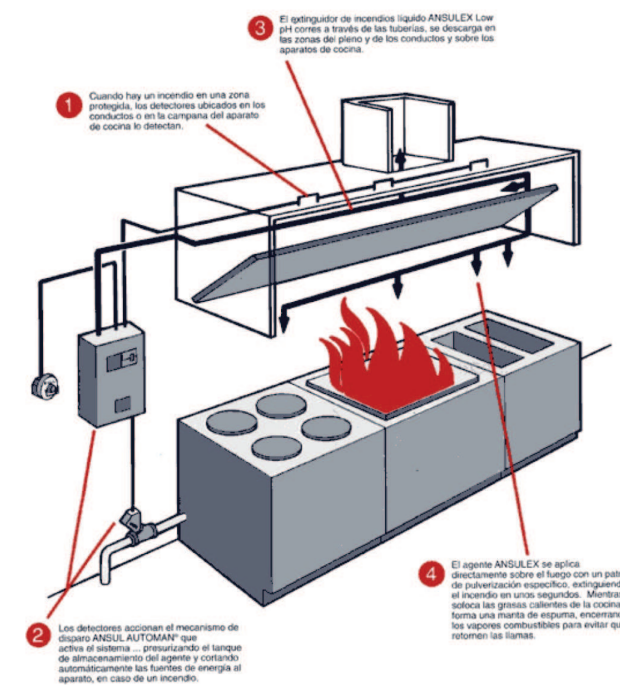
Los conductos serán independientes de toda extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Se dispondrán de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30° y cada 3 m como máximo de tramo horizontal.

Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.

No existirán compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de sectores de incendio se debe resolver de la forma que se indica en el apartado 3 de esta Sección.

Los filtros estarán separados de los focos de calor más de 1,20 m si son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Serán fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tendrán una inclinación mayor que 45° y poseerán una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 l.

Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2002 "Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos." y tendrán una clasificación F400 90.



5.2 PROPAGACIÓN INTERIOR

5.2.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como, falsos techos, suelos técnicos, etc. Los espacios tendrán puntos donde serán atravesados por elementos de instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. En estos puntos se mantendrá la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación. Para ello se disponen elementos pasantes que aportan una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

5.2.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. "Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos".

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

DOCUMENTO BÁSICO HS_SALUBRIDAD

HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS:

HS-5.4: Dimensionado

HS-5.4.1: Dimensionado de la red de evacuación: aguas residuales

HS-5.4.1.1: Red de pequeña evacuación de aguas residuales

HS-5.4.1.1.1: Derivaciones Individuales

5.3 PROPAGACIÓN EXTERIOR

5.3.1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

El artículo 1 de esta sección establece que las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120, por lo que se establecerá este criterio para la medianera situada en la zona norte del edificio.

El artículo 2 de esta sección, 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, se debe comprobar que los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados una distancia d que se indica a continuación del citado artículo. Como las fachadas tienen en toda su extensión una resistencia EI-90, no es necesaria la comprobación.

El artículo 3 de esta sección, 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. Como las fachadas tienen en toda su extensión una resistencia EI-90, cumplen este requisito.

El artículo 4 de esta sección establece que la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 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.

5.3.2. CUBIERTAS

El artículo 1 de esta sección, con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como las cubiertas tienen una resistencia mínima REI-90, cumplen este requisito.

El artículo 2 de esta sección, establece que en el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan 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 se hallará 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. Como las cubiertas tienen una resistencia mínima REI-90, no es necesario realizar dicha prolongación de fachada.

El artículo 3 de esta sección, establece que, los materiales que ocupen 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).

5.4 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

5.4.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

El artículo 1 de esta sección, establece que los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de el DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.

b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Los elementos de evacuación que se tienen en cuenta son:

5.4.1.1..Altura de evacuación:

Máxima diferencia de cotas entre un origen de evacuación y la salida de edificio que le corresponda. A efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio no se consideran las plantas en las que únicamente existan zonas de ocupación nula.

5.4.1.2.Escalera abierta al exterior:

Escalera que dispone de huecos permanentemente abiertos al exterior que, en cada planta, acumulan una superficie de 5A m², como mínimo, siendo A la anchura del tramo de la escalera, en m. Cuando dichos huecos comuniquen con un patio, las dimensiones de la proyección horizontal de éste deben admitir el trazado de un círculo inscrito de 15 m de diámetro.

Puede considerarse como escalera especialmente protegida sin que para ello precise disponer de vestíbulos de independencia en sus accesos.

Todas las escaleras del conjunto residencial se encuentran abiertas al exterior, por lo que se considerarán especialmente protegidas.

5.4.1.3. Escalera especialmente protegida

Escalera que reúne las condiciones de escalera protegida y que además dispone de un vestíbulo de independencia diferente en cada uno de sus accesos desde cada planta. La existencia de dicho vestíbulo de independencia no es necesaria, ni cuando se trate de una escalera abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando la escalera comunique con un sector de riesgo mínimo.

5.4 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

5.4.1.4. Escalera protegida:

Escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera las siguientes:

Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Si dispone de fachadas, éstas deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios

En la planta de salida del edificio la escalera puede carecer de compartimentación cuando comunique con un sector de riesgo mínimo.

El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia. Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto de la escalera protegida locales destinados a aseo y limpieza, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia. En el recinto también pueden existir tapas de registro de patinillos o de conductos para instalaciones, siempre que estas sean EI 60.

En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder de 15 m, excepto cuando dicho recorrido se realice por un sector de riesgo mínimo, en cuyo caso dicha longitud debe ser la que con carácter general se establece para cualquier origen de evacuación de dicho sector.

El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:

a) Ventilación natural mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.

b) Ventilación mediante conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:

- la superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4

- las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas

- en cada planta, las rejillas de entrada de aire están situadas a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y a una altura mayor que 1,80 m.

c) Sistema de presión diferencial conforme a EN 12101-6:2005.

5.4 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

5.4.1.5. Recorrido de evacuación:

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. Conforme a ello, una vez alcanzada una salida de planta, la longitud del recorrido posterior no computa a efectos del cumplimiento de los límites a los recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos.

No se consideran válidos los recorridos por escaleras mecánicas, ni aquellos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso. Los recorridos por rampas y pasillos móviles se consideran válidos cuando no sea posible su utilización por personas que trasladen carros para el transporte de objetos y estén provistos de un dispositivo de parada que pueda activarse bien manualmente, o bien automáticamente por un sistema de detección y alarma.

Los recorridos que tengan su origen en zonas habitables no pueden atravesar las zonas de riesgo especial definidas en SI 1.2. En cambio, sí pueden atravesar aparcamientos, cuando se trate de los recorridos adicionales de evacuación que precisen dichas zonas y en ningún caso de los recorridos principales.

En uso Aparcamiento los recorridos de evacuación deben discurrir por las calles de circulación de vehículos, o bien por itinerarios peatonales protegidos frente a la invasión de vehículos, conforme se establece en el Apartado 3 del DB-SU 7.

Excepto en el caso de los aparcamientos, de las zonas de ocupación nula y de las zonas ocupadas únicamente por personal de mantenimiento o de control de servicios, no se consideran válidos los recorridos de evacuación que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura mayor que 4 metros, bien en la totalidad del recorrido de evacuación hasta el espacio exterior seguro, o bien en alguno de sus tramos.

5.4.1.6. Salida de planta:

Es alguno de los siguientes elementos, pudiendo estar situada, bien en la planta considerada o bien en otra planta diferente:

El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1,30 m². Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta.

Una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida, con capacidad suficiente y que conduce a una salida de edificio.

5.4 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Cuando se trate de una salida de planta desde una zona de hospitalización o de tratamiento intensivo, dichos elementos deben tener una superficie de al menos de $0,70 \text{ m}^2$ o $1,50 \text{ m}^2$, respectivamente, por cada ocupante. En el caso de escaleras, dicha superficie se refiere a la del rellano de la planta considerada, admitiéndose su utilización para actividades de escaso riesgo, como salas de espera, etc.

Una puerta de paso, a través de un vestíbulo de independencia, a un sector de incendio diferente que exista en la misma planta, siempre que:

- el sector inicial tenga otra salida de planta que no conduzca al mismo sector alternativo.
- el sector alternativo tenga una superficie en zonas de circulación suficiente para albergar a los ocupantes del sector inicial, a razón de $0,5 \text{ m}^2/\text{pers}$, considerando únicamente los puntos situados a menos de 30 m de recorrido desde el acceso al sector.
- la evacuación del sector alternativo no confluya con la del sector inicial en ningún otro sector del edificio, excepto cuando lo haga en un sector de riesgo mínimo.

Una salida de edificio.

5.4.2. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACION

En todo el proyecto se disponen un mínimo de dos salidas por planta cumpliendo los requisitos que en esta sección se enumeran:

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m

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, excepto 35 m en uso Aparcamiento.

5.4.3. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACION

El proyecto se ajusta a los criterios de dimensionado de evacuación que se exponen en este apartado de la DB:

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 $160A$.

5.4 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

5.4.4. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACION

De acuerdo con el artículo 1 de esta sección, las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas son abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consiste 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.

La norma considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

De acuerdo con el artículo 3, las puertas de salida abren en el sentido de evacuación ; no se disponen puertas giratorias en ninguna parte del proyecto

De acuerdo con el artículo 5, la puerta de apertura automática del garaje, dispone de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, al ser abatible, permita su apertura manual.

5.4.5. SEÑALIZACION DE LOS MEDIOS DE EVACUACION

Según lo establecido en esta sección, las señales de salida, de uso habitual o de emergencia en este proyecto, se disponen según están definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tienen una señal con el rótulo "SALIDA".
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utiliza en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispone de 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.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se disponen las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispone la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se disponen de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

5.4 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

g) El tamaño de las señales es:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no excede de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esta comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esta comprendida entre 20 y 30 m.

5.4.6. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y EN 12101-6:2005. Para el caso del aparcamiento puede también utilizarse el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3 si, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 90.