

3.4. DB-HS Exigencias Básicas de Salubridad

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

Artículo 13. *Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».*

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el *riesgo* previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los *edificios* y en sus *cerramientos* como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los *edificios* dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

HS1 Protección frente a la humedad

1 Generalidades

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianeras que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación, superficiales e intersticiales, debe realizar según lo establecido en la Sección HE1, Limitación de la demanda energética del DB HE, Ahorro de Energía.

En nuestro caso, al tratarse de un único edificio con dos usos diferentes y claramente delimitados (residencial y administrativo, pública concurrencia) vamos a desarrollar el cumplimiento de esta Sección del Documento Básico adaptada a las dos áreas del conjunto edificado.

2 Diseño

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas,...) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

2.1 Muros

Este elemento es único para todo el edificio, todas las medidas detalladas a continuación han sido tomadas para la totalidad del sótano.

MURO DE SÓTANO

Grado de impermeabilidad.

El grado de impermeabilidad es 1

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Condiciones de las soluciones constructivas.

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del muro:

C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

I) Impermeabilización:

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1 En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

D) Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

V) Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara.

2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

En los muros impermeabilizados por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante se prolonga sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable.

La barrera impermeable utilizada se prolonga hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro y sobre la barrera impermeable se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Entre el impermeabilizante y la capa de mortero, se dispondrá una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y se prolonga verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (Véase la figura 2.1).

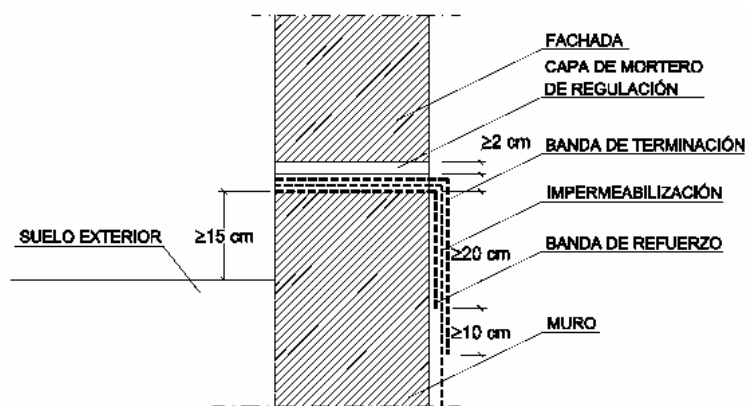


Figura 2.1 Ejemplo de encuentro de un muro impermeabilizado por el interior con lámina con una fachada

2.1.3.3 Encuentros del muro con las particiones interiores

Las particiones se construirán una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición se dispondrá una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, será compatible con él.

2.1.3.4 Paso de conductos

Los pasatubos se dispondrán de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Se fija el conducto al muro con elementos flexibles.

Se dispone un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y se sella la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

2.1.3.5 Esquinas y rincones

Se coloca en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Las bandas de refuerzo aplicadas antes que el impermeabilizante irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

2.1.3.6 Juntas

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina se dispondrán los siguientes elementos:

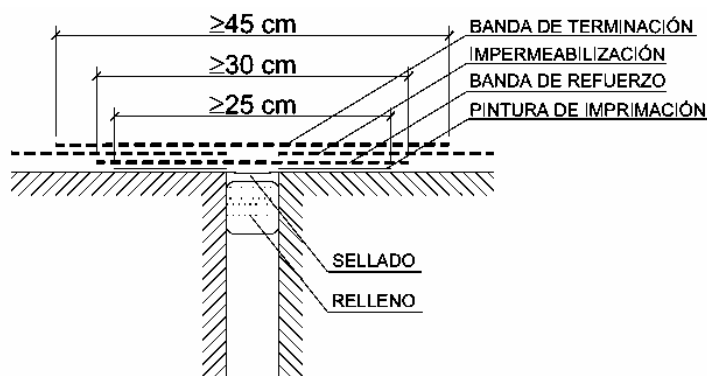


Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural

- cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- sellado de la junta con una masilla elástica;
- pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

2.2 Suelos.

Este elemento es único para todo el edificio, todas las medidas detalladas a continuación han sido tomadas para la totalidad del sótano.

LOSA DE HORMIGÓN

Grado de impermeabilidad.

El grado de impermeabilidad es 2

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que estarán 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

La presencia de agua se considera Baja

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del muro:

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

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

I) Impermeabilización:

No se establecen condiciones en la impermeabilización del suelo.

D) Drenaje y evacuación:

No se establecen condiciones en el drenaje y evacuación del suelo.

P) Tratamiento perimétrico:

No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

S) Sellado de juntas:

No se establecen condiciones en el sellado de juntas del suelo.

V) Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara del suelo.

2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (apartado 2.2.3 HS1).

2.2.3.1 Encuentros de los suelos con los muros

El encuentro entre suelo y muro se realiza mediante suelo y el muro hormigonados in situ. Excepto en el caso de muros pantalla, se sella la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta. (apartado 2.2.3.1.2 HS1). El suelo se impermeabiliza por el interior. La partición no se apoya sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

2.3 Fachadas.

La composición de este elemento va cambiando a lo largo del edificio. Todas sus fachadas están compuestas por dos hojas, pero la hoja principal, en determinadas zonas se va alterando. Existen zonas acabadas con ladrillo visto, zonas con revestimiento continuo (mortero) y zonas con acabado metálico. Todas arrancan desde el muro de sótano y se desarrollan hasta la cubierta. A continuación, detallamos las características de cada una de ellas. Su situación y geometría se puede comprobar en la documentación gráfica adjunta (planos de alzados y secciones).

CERRAMIENTO EXTERIOR

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

-revestimientos continuos de las siguientes características:

- estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
- estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

- revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:

- escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
- lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);

· placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
· sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante.

C) Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

No se establecen condiciones en la higroscopicidad del material componente de la hoja principal.

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal

Véase apartado 5.1.3.1 para condiciones de ejecución relativas a las juntas.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal.

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (Condiciones de los puntos singulares (apartado 2.3.3 HS1)

2.3.3.1 Juntas de dilatación

Se dispondrán juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la siguiente tabla:

Tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)		
de piedra natural	30		
de piezas de hormigón celular en autoclave	22		
de piezas de hormigón ordinario	20		
de piedra artificial	20		
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20		
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida	15		
de ladrillo cerámico ⁽¹⁾	Retracción final (mm/m)	Expansión final por humedad (mm/m)	
	≤ 0,15	≤ 0,15	30
	≤ 0,20	≤ 0,30	20
	≤ 0,20	≤ 0,50	15
	≤ 0,20	≤ 0,75	12
	≤ 0,20	≤ 1,00	8

⁽¹⁾ Puede interpolarse linealmente

En las juntas de dilatación de la hoja principal se coloca un sellante sobre un relleno introducido en la junta empleando rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

En las juntas de dilatación de la hoja principal se coloca un sellante sobre un relleno introducido en la junta empleando rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

El revestimiento exterior estará provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

Se dispondrá una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto. (Arranque de la fachada desde la cimentación -apartado 2.3.3.2.1 HS1).

En fachadas constituidas por un material poroso o que tienen un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y se sella la unión con la fachada en su parte superior.

O bien se adopta otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.7).

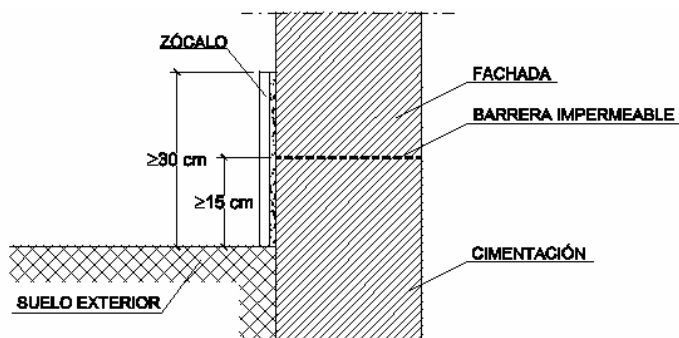


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

Se adoptará alguna de las dos soluciones de la imagen:

- disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

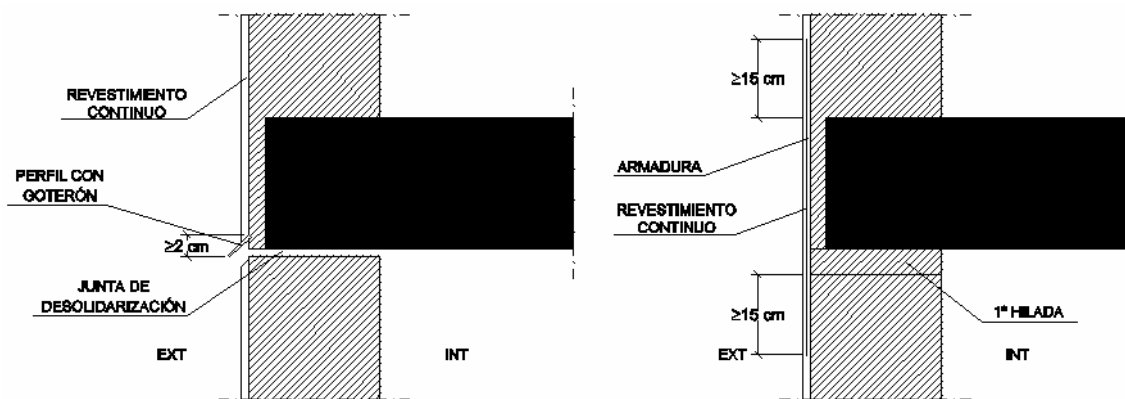


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja.

2.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares y con piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas.

Se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto. (Véase la figura 2.9).

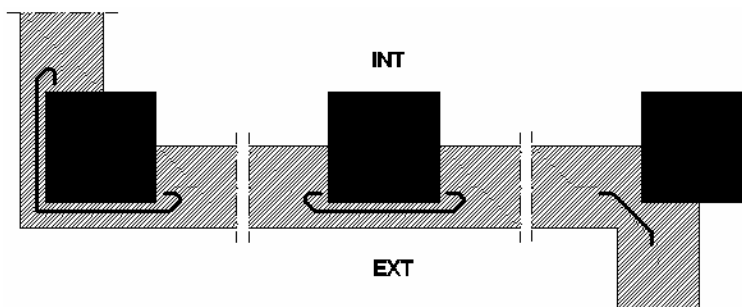


Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares

2.3.3.5 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

En los puntos en los que la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua se utiliza un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (Véase la figura 2.10) y cuando se disponga una lámina, ésta se introduce en la hoja interior en todo su espesor.

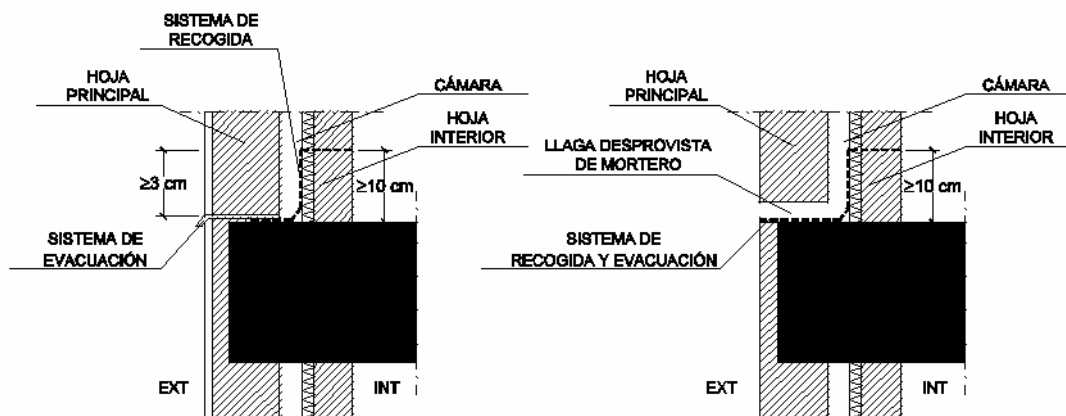


Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados

Para la evacuación se dispondrá uno de los sistemas siguientes:

- un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (Véase la figura 2.10);
- un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

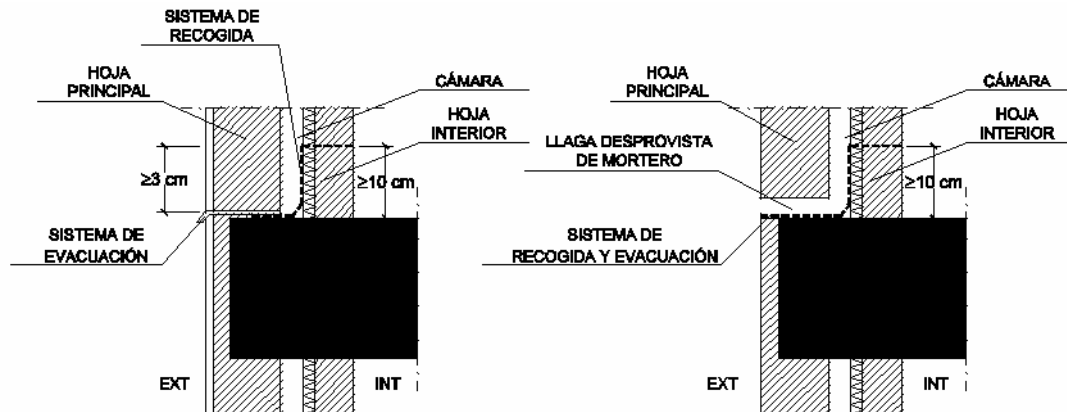


Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados

2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

Se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discorra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

Se sella la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

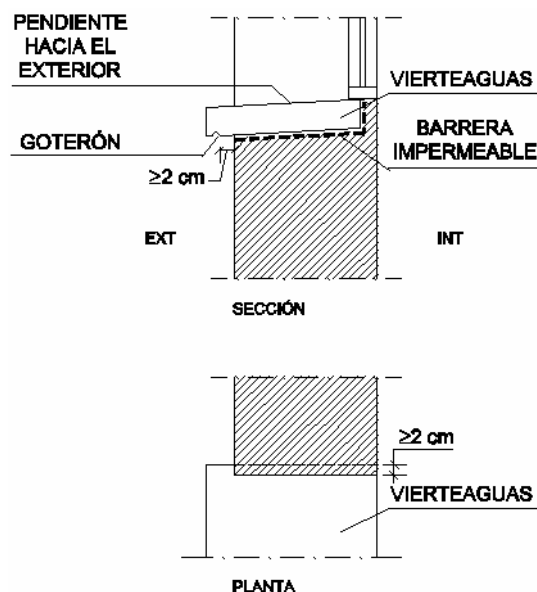


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo. (Véase la figura 2.12).

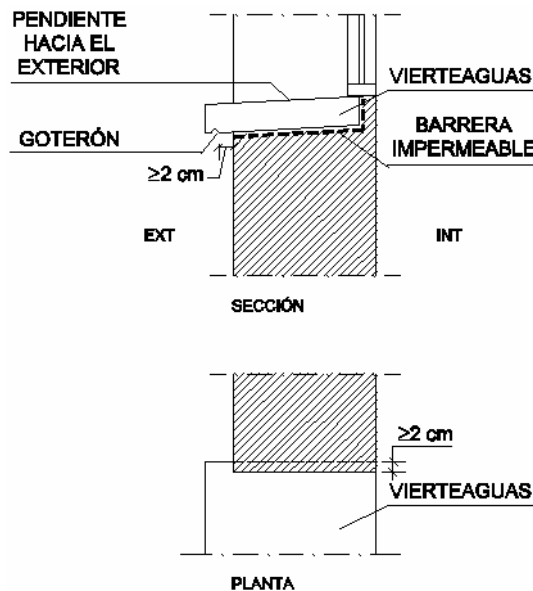


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

Los antepechos se rematarán con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas tendrán una inclinación de 10° como mínimo, dispondrá de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas y las juntas entre las albardillas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

2.3.3.8 Anclajes a la fachada

En el proyecto no existen anclajes a la fachada.

2.3.3.9 Aleros o cornisas

En el proyecto no existen aleros o cornisas.

2.4 Cubiertas

En este Proyecto de obras de adecuación no se actúa sobre la cubierta que es única para todo el edificio. Se trata de una cubierta plana que presenta dos acabados, en determinadas zonas está terminada con grava suelta de río y en otras está terminada con solería.

2.4.1 Condiciones de las soluciones constructivas

La cubierta dispone de un sistema de formación de pendientes, capa de impermeabilización, mortero de protección, aislante térmico, capa separadora filtrante, capa de protección y acabado con solado flotante o grava.

La cubierta dispone de un sistema de evacuación de aguas, que consta de sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

3 Dimensionado

3.1 Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje cumplen lo que se indican en la tabla 3.1 del HS1.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad⁽¹⁾	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal será como mínimo la que se indica en la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm²/m
125	10
150	10
200	12
250	17

4 Productos de construcción

4.1 Características exigibles a los productos

4.1.1 Introducción

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- a) La absorción de agua por capilaridad ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s } 0,5)$ ó $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$).
- b) La succión o tasa de absorción de agua inicial ($\text{Kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$).
- c) La absorción al agua a largo plazo por inmersión total ($\%$ ó g/cm^3).

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.1.1.4)

- a) estanquidad;
- b) resistencia a la penetración de raíces;
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- d) resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);
- e) estabilidad dimensional ($\%$);
- f) envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$);
- g) flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$);
- h) resistencia a la carga estática (kg);
- i) resistencia a la carga dinámica (mm);
- j) alargamiento a la rotura ($\%$);
- k) resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$).

4.1.2 Componentes de la hoja principal de fachadas

Cuando la hoja principal será de ladrillo o de bloque sin revestimiento exterior, los ladrillos y los bloques serán caravista.

5 Construcción

5.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

5.1.1 Muros

5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos serán estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas

5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano

En la ejecución de las Masillas a base de poliuretano se cumplirán estas condiciones:

- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.
- La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
- La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas

En la ejecución de las Masillas a base de siliconas se cumplirán estas condiciones:

- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

5.1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas

En la ejecución de las Masillas a base de siliconas se cumplirán estas condiciones:

- Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.
- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
- La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.
- La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

5.1.1.5.4 Masillas asfálticas

En la ejecución de las Masillas a base de siliconas se cumplirán estas condiciones:

- Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.

5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje

En la ejecución de los sistemas de drenaje se cumplirán estas condiciones:

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

5.1.2 Suelos

5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos serán flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

En la ejecución las láminas impermeabilizantes cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.2.3 Condiciones de las arquetas

Se sellarán todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza

En la ejecución del hormigón de limpieza se cumplirán estas condiciones.

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

5.1.3 Fachadas

5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal

En la ejecución de la hoja principal de las fachadas se cumplirán estas condiciones.

- Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 Kg/(m²·min) según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.

- Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico

En la ejecución del aislante térmico se cumplirán estas condiciones: (apartado 5.1.3.3)

- Debe colocarse de forma continua y estable.
- Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

5.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior

El revestimiento exterior se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares

Las juntas de dilatación se ejecutarán aplomadas y se dejarán limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

5.1.4 Cubiertas

No se actúa sobre las cubiertas en este Proyecto de adecuación de local.

5.3 Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

6 Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 años
	Recolocación de la grava	1 años
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.		
(2) Debe realizarse cada año al final del verano.		

Apéndice A Terminología

Absorción: retención de un gas o vapor por un líquido o de un líquido por un sólido.

Aislante no hidrófilo: aislante que tiene una *succión* o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1 kg/m^2 según ensayo UNE-EN 1609:1997 o una *absorción* de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087:1997.

Aislante térmico: elemento que tiene una conductividad térmica menor que $0,060\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ y una resistencia térmica mayor que $0,25\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$.

Aplicaciones líquidas: sustancias líquidas de impermeabilización.

Área efectiva (de una abertura): área de la sección perpendicular a la dirección del movimiento del aire que está libre de obstáculos.

Barrera contra el vapor: elemento que tiene una resistencia a la difusión de vapor mayor que $10\text{ MN}\cdot\text{s/g}$ equivalente a $2,7\text{ m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{Pa/mg}$.

Cámara de aire ventilada: espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada.

Cámara de bombeo: depósito o arqueta donde se acumula provisionalmente el agua drenada antes de su bombeo y donde están alojadas las bombas de achique, incluyendo las de reserva.

Capa antipunzonamiento: *capa separadora* que se interpone entre dos capas sometidas a presión y que sirve para proteger a la menos resistente y evitar con ello su rotura.

Capa de protección: producto que se dispone sobre la capa de impermeabilización para protegerla de las radiaciones ultravioletas y del impacto térmico directo del sol y además favorece la escorrentía y la evacuación del agua hacia los sumideros.

Capa de regulación: capa que se dispone sobre la capa drenante o el terreno para eliminar las posibles irregularidades y desniveles y así recibir de forma homogénea el hormigón de la solera o la placa.

Capa separadora: capa que se intercala entre elementos del sistema de impermeabilización para todas o algunas de las finalidades siguientes:

- a) evitar la adherencia entre ellos;
- b) proporcionar protección física o química a la membrana;
- c) permitir los movimientos diferenciales entre los *componentes* de la cubierta;
- d) actuar como capa antipunzonante;
- e) actuar como capa filtrante;
- f) actuar como capa ignífuga.

Capilaridad: fenómeno según el cual la superficie de un líquido en contacto con un sólido se eleva o se deprime debido a la fuerza resultante de atracciones entre las moléculas del líquido (cohesión) y las de éste con las del sólido (adhesión).

Coefficiente de permeabilidad: parámetro indicador del grado de permeabilidad de un suelo medido por la velocidad de paso del agua a través de él. Se expresa en m/s o cm/s. Puede determinarse directamente mediante ensayo en permeámetro o mediante ensayo in situ, o indirectamente a partir de la granulometría y la porosidad del terreno.

Componente: cada una de las partes de las que consta un *elemento constructivo*.

Cubrejunta: pequeña pieza de madera o metal que se utiliza para fijar una junta a tope.

Drenaje: operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de zanjas o cañerías.

Elemento constructivo: parte del edificio con una función independiente. Se entienden como tales los suelos, los muros, las fachadas y las cubiertas.

Elemento pasante: elemento que atraviesa un elemento constructivo. Se entienden como tales las bajantes y las chimeneas que atraviesan las cubiertas.

Encachado: capa de grava de diámetro grande que sirve de base a una solera apoyada en el terreno con el fin de dificultar la ascensión del agua del terreno por capilaridad a ésta.

Enjarje: cada uno de los dentellones que se forman en la interrupción lateral de un muro para su trabazón al proseguirlo.

Formación de pendientes (sistema de): sistema constructivo situado sobre el soporte resistente de una cubierta y que tiene una inclinación para facilitar la evacuación de agua.

Geotextil: tipo de lámina plástica que contiene un tejido de refuerzo y cuyas principales funciones son filtrar, proteger químicamente y desolidarizar capas en contacto.

Grado de impermeabilidad: número indicador de la resistencia al paso del agua característica de una *solución constructiva* definido de tal manera que crece al crecer dicha resistencia y, en consecuencia, cuanto mayor sea la sollicitación de humedad mayor debe ser el grado de impermeabilidad de dicha solución para alcanzar el mismo resultado. La gradación se aplica a las soluciones de cada *elemento constructivo* de forma independiente a las de los demás elementos. Por lo tanto, las gradaciones de los distintos elementos no son necesariamente equivalentes: así, el grado 3 de un muro no tiene por qué equivaler al grado 3 de una fachada.

Higroscopicidad: propiedad de un material de absorber o ceder agua en función de la humedad relativa del ambiente en que se encuentra.

Hoja principal: hoja de una fachada cuya función es la de soportar el resto de las hojas y *componentes* de la fachada, así como, en su caso desempeñar la función estructural.

Hormigón de consistencia fluida: hormigón que, ensayado en la mesa de sacudidas, presenta un asentamiento comprendido entre el 70% y el 100%, que equivale aproximadamente a un asiento superior mayor que 20 cm en el cono de Abrams.

Hormigón de elevada compacidad: hormigón con un índice muy reducido de huecos en su granulometría.

Hormigón hidrófugo: hormigón que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Hormigón de retracción moderada: hormigón que sufre poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Impermeabilización: procedimiento destinado a evitar el mojado o la absorción de agua por un material o *elemento constructivo*. Puede hacerse durante su fabricación o mediante la posterior aplicación de un tratamiento.

Impermeabilizante: producto que evita el paso de agua a través de los materiales tratados con él.

Índice pluviométrico anual: para un año dado, es el cociente entre la precipitación media y la precipitación media anual de la serie.

Inyección: técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.

Intradós: superficie interior del muro.

Lámina drenante: lámina que contiene nodos o algún tipo de pliegue superficial para formar canales por donde pueda discurrir el agua.

Lámina filtrante: lámina que se interpone entre el terreno y un *elemento constructivo* y cuya característica principal es permitir el paso del agua a través de ella e impedir el paso de las partículas del terreno.

Limahoya: línea de intersección de dos vertientes de cubierta que se juntan formando un ángulo cóncavo.

Limatesa: línea de intersección de dos vertientes de cubierta que se juntan formando un ángulo convexo.

Llaga: junta vertical entre dos ladrillos de una misma hilada.

Lodo de bentonita: suspensión en agua de bentonita que tiene la cualidad de formar sobre una superficie porosa una película prácticamente impermeable y que es tixotrópica, es decir, tiene la facultad de adquirir en estado de reposo una cierta rigidez.

Mortero hidrófugo: mortero que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Mortero hidrófugo de baja retracción: mortero que reúne las siguientes características:

- a) contiene sustancias de carácter químico hidrófobo que evitan o disminuyen sensiblemente la absorción de agua;
- b) experimenta poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Mortero pobre: mortero que tiene una dosificación, expresada en Kg de cemento por m³ de arena, menor o igual que 1/8.

Muro flexorresistente: muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.

Muro de gravedad: muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.

Muro pantalla: muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.

Muro parcialmente estanco: muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.

Nivel freático: valor medio anual de la profundidad con respecto a la superficie del terreno de la cara superior de la capa freática.

Permeabilidad al vapor de agua: cantidad de vapor de agua que se transmite a través de un material de espesor unidad por unidad de área, unidad de tiempo y de diferencia de presiones parciales de vapor de agua. La permeabilidad se expresa en $\text{g}\cdot\text{m}/(\text{MN}\cdot\text{s})$ o en $\text{g}\cdot\text{cm}/(\text{mmHG}\cdot\text{m}^2\cdot\text{día})$.

Pintura impermeabilizante: compuesto líquido pigmentado que se convierte en película sólida después de su aplicación y que impide la filtración y la absorción de agua a través de él.

Placa: solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

Pozo drenante: pozo efectuado en el terreno con entibación perforada para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior. El agua se extrae por bombeo.

Revestimiento continuo: revestimiento que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste. Puede ser a base de morteros hidráulicos, plástico o pintura.

Revestimiento discontinuo: revestimiento conformado a partir de piezas (baldosas, lamas, placas, etc.) de materiales naturales o artificiales que se fijan a las superficies mediante sistemas de agarre o anclaje. Según sea este sistema de fijación el revestimiento se considera pegado o fijado mecánicamente.

Revestimiento exterior: revestimiento de la fachada dispuesto en la cara exterior de la misma.

Sistema adherido: sistema de fijación en el que la impermeabilización se adhiere al elemento que sirve de soporte en toda su superficie.

Sistema fijado mecánicamente: sistema de fijación en el que la impermeabilización se sujeta al elemento que sirve de soporte mediante fijaciones mecánicas.

Sistema no adherido: sistema de fijación en el que la impermeabilización se coloca sobre el soporte sin adherirse al mismo salvo en elementos singulares tales como juntas, desagües, petos, bordes, etc. y en el perímetro de elementos sobresalientes de la cubierta, tales como chimeneas, claraboyas, mástiles, etc.

Sistema semiadherido: sistema de fijación en el que la impermeabilización se adhiere al elemento que sirve de soporte en una extensión comprendida entre el 15 y el 50 %.

Solera: capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

Solución constructiva: *elemento constructivo* caracterizado por los *componentes* concretos que lo forman junto con otros elementos del contorno ajenos al *elemento constructivo* cuyas características influyen en el nivel de prestación proporcionado.

Sub-base: capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Succión: capacidad de imbibición de agua por capilaridad de un producto mediante inmersión parcial en un período corto de tiempo.

Suelo elevado: suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

Trasdós: superficie exterior de un muro.

Tubo drenante: tubo enterrado cuyas paredes están perforadas para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior.

Valor básico de la velocidad del viento: corresponde al valor característico de la velocidad media del viento a lo largo de un periodo de 10 minutos, tomada en zona plana y desprotegida frente al viento a una altura de 10 m sobre el suelo. Dicho valor característico es el valor cuya probabilidad anual de ser sobrepasado es de 0,02 (período de retorno de 50 años).

Zanja drenante: zanja que recoge el agua del terreno circundante y la conduce a la red de alcantarillado o de saneamiento.

Zona eólica: zona geográfica que engloba todos los puntos que tienen un *valor básico de la velocidad del viento*, V , comprendido dentro del mismo intervalo de los siguientes:

zona A cuando $V = 26$ m/s

zona B cuando $V = 27$ m/s

zona C cuando $V = 29$ m/s

Zona pluviométrica de promedios: zona geográfica que engloba todos los puntos que tienen un *índice pluviométrico anual*, p , comprendido dentro del mismo intervalo de los siguientes:

zona I cuando $p > 2000$ mm

zona II cuando $1000 \text{ mm} < p \leq 2000$ mm

zona III cuando $500 \text{ mm} < p \leq 1000$ mm

zona IV cuando $300 \text{ mm} < p \leq 500$ mm

zona V cuando $p < 300$ mm

HS2 Recogida y evacuación de residuos

1 Generalidades

Esta sección es de aplicación en los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

En nuestro caso, vamos a realizar el desarrollo de esta Sección del Documento Básico sólo aplicándola a la zona de Centro de Día (cocina, y comedor). El resto de usos del conjunto edificado, administrativo, al no poseer determinados tipos de residuos (vidrios, envases ligeros y materia orgánica) sólo estará habilitado para la recogida de residuos de papel y varios. Previendo una zona de reserva para situar sus contenedores. De esta forma estamos en el segundo caso de la norma. Para el uso que nos ocupa de cocina y comedor de un Centro de Día, no existirá un servicio de recogida puerta a puerta, sino una recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, obligándose por la normativa sanitaria a una limpieza así como una retirada de los residuos de forma diaria. Existe por tanto la necesidad de un almacenamiento inmediato de los residuos generados, pero no un lugar de almacenaje de contenedores.

2 Diseño y dimensionado

2.1 Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

Existe un almacén de contenedores en la planta baja de la edificación, en la zona de alojamientos, no siendo necesario la creación de otro espacio al efecto.

2.3 Espacios de almacenamiento inmediato.

El número estimado de ocupantes en el comedor, a efectos del cálculo correspondiente al HS2, es de 50 personas (1,5 m² por usuario)

Para almacenar las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en la cocina y el comedor se dispondrán junto a ella, en un lugar destinado al efecto.

Fracción	Coeficiente de almacenamiento [dm ³ /persona]. Según tabla 2.3	Nº estimado de ocupantes	Capacidad exigida, según HS, de almacenamiento en [dm ³]	Capacidad de proyecto correspondiente al almacenamiento en [dm ³]	Superficie en planta	Situación
Envases ligeros	7.8	50	390	432	60x60cm	Almacén
Materia orgánica	3	50	150	216	60x30cm	Almacén
Papel / Cartón	10.85	50	542,5	576	2 ud 60x40cm	Almacén
Vidrio	3.36	50	168	216	60x30cm	Almacén
Varios	10.50	50	525	576	2 ud 60x40cm	Almacén

Se dispondrán en un almacén en la cocina espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.

3 Mantenimiento y conservación

3.1 Almacén de contenedores de edificio

Se señalizarán correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente y el almacén de contenedores.

En el interior del almacén de contenedores se dispondrán en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento

Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

Apéndice A Terminología

Almacenamiento inmediato: almacenamiento temporal de las fracciones de los residuos en el interior de las unidades de uso para reducir la frecuencia del traslado a mano hasta los puntos de recogida.

Bajante: conducto vertical que sirve para el traslado por gravedad o neumático de los residuos desde las compuertas de vertido hasta los contenedores de edificio o las estaciones de carga, respectivamente.

Contenedores de calle: contenedores de recogida públicos dispuestos en la calle para los residuos generados en edificios de su entorno. Estos contenedores pueden ser de superficie, en cuyo caso los usuarios depositan los residuos directamente en ellos, o subterráneos, que disponen de un buzón colocado en la superficie para la introducción de los residuos.

Contenedores de edificio: contenedores de recogida privados para los residuos generados en una o varias viviendas y que se sitúan en el almacén de contenedores de edificio. En estos contenedores se depositan los residuos a través de bajantes o a mano.

Contenedores de recogida: contenedores utilizados para depositar las distintas fracciones de los residuos ordinarios generados, a fin de facilitar su traslado y su carga en los camiones del servicio de recogida.

Estación de carga: parte de la instalación de recogida neumática situada en la parte inferior de la bajante o de la compuerta de vertido exterior que las conecta con el tramo subterráneo horizontal de la red de tuberías. Generalmente consta de un tramo vertical, válvula de residuos, válvula de aire, indicadores de nivel e instrumentación de enclavamiento y control. La función del tramo vertical es el agrupamiento de las bolsas. La válvula de residuos se sitúa en la parte inferior del tramo vertical y permite la retención y la expedición de los residuos de acuerdo con las órdenes de control. La válvula de aire es transversal a la tubería y permite la entrada de aire para el transporte.

Factor de contenedor: factor que se define mediante la siguiente expresión:

$$C_f = \frac{SC}{CC} \quad (A.1)$$

Siendo

Cf el factor de contenedor [m²/l];

SC la superficie necesaria para el almacenamiento y maniobra de cada contenedor de edificio [m²];

CC la capacidad de cada contenedor [l].

En la tabla A.1 se incluyen los factores de contenedor correspondientes a los contenedores de edificio habituales.

Tabla A.1 Factor de contenedor

CC en l	SC en m ²	C _f en m ² /l
120	0,6	0,0050
240	1,0	0,0042
330	1,2	0,0036
600	2,0	0,0033
800	2,4	0,0030
1.100	3,0	0,0027

Factor de fracción: factor que se define mediante la siguiente expresión:

$$F_f = T_f \cdot G_f \cdot C_f \quad (A.2)$$

Siendo

T_f el factor de fracción [$m^2/persona$];

T_f el período de recogida de la fracción [días];

G_f el volumen generado de la fracción por persona y día [$dm^3/(persona \cdot día)$], que equivale a los siguientes valores:

Papel / cartón 1,55

Envases ligeros 8,40

Materia orgánica 1,50

Vidrio 0,48

Varios 1,50

C_f el factor de contenedor [m^2/l].

El factor de fracción se utiliza para determinar el espacio que debe reservarse en los edificios situados en las zonas en las que exista recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, por lo que se desconocen los valores de T_f y C_f que se deberían utilizar en el caso de establecerse una recogida puerta a puerta. Por ello, y a falta de estos datos reales, se toman los valores establecidos en la tabla A.2.

Tabla A.2 Factor de fracción

Fracción	T_f en días	G_f en $dm^3/(persona \cdot día)$	C_f en m^2/l	F_f en $m^2/persona$
Papel / cartón	7	1,55		0,039
Envases ligeros	2	8,40		0,060
Materia orgánica	1	1,50	0,0036	0,005
Vidrio	7	0,48		0,012
Varios	7	1,50		0,038

Recogida neumática: sistema en el que los residuos se almacenan en estaciones de carga que se alimentan a través de compuertas de vertido o buzones situados en espacios comunes o públicos. Los residuos almacenados se aspiran intermitentemente desde una instalación central que da servicio a un conjunto de edificios y se depositan en los contenedores de transporte situados en ella.

Recogida centralizada: sistema en el que el servicio de recogida retira los residuos de los contenedores de calle, tanto los de superficie como los subterráneos.

Recogida puerta a puerta: sistema en el que el servicio de recogida retira los residuos de los contenedores de edificio, bien accediendo al almacén de los mismos, bien directamente en la vía pública a donde los sacan los usuarios.

Residuo: (de acuerdo con la Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos. Normas reguladoras de los residuos) cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de dicha ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.

En todo caso tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos (LER), aprobada por las Instituciones Comunitarias.

Residuos ordinarios: parte de los residuos urbanos generada en los edificios, con excepción de:

a) animales domésticos muertos, muebles y enseres;

b) residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Las fracciones y los componentes principales de estos residuos se detallan en la tabla A.3.

Tabla A.3 Fracciones y componentes principales de los residuos ordinarios

Fracción	Componentes
Envases ligeros	Bolsas de plástico
	Botellas y garrafas de plástico
	Brics
	Envases de plástico
	Latas metálicas
Materia orgánica	Corcho
	Restos de comidas
	Restos de preparación de comidas
	Servilletas de papel y papel de cocina usados
Papel y cartón	Diarios y revistas
	Embalajes de cartón
	Envases de cartón
	Hojas de publicidad
	Papel de oficina
Vidrio	Botellas
	Botes
Varios ⁽¹⁾	Cenizas
	Cuero
	Goma, caucho
	Maderas
	Pañales

⁽¹⁾ Cuando alguna fracción no se separa se deposita en la fracción varios.

Residuos urbanos: (de acuerdo con la Ley 10/1998, de 21 de Abril 1998, de Residuos. Normas reguladoras de los residuos) los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. Tendrán también la consideración de residuos urbanos los siguientes:

- a) residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas;
- b) animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados;
- c) residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Servicio de recogida: servicio encargado de recoger los residuos generados en los edificios y transportarlos hasta las instalaciones de reciclaje, valorización o eliminación. Este servicio lo presta habitualmente la administración municipal, bien directamente bien a través de empresas contratadas; aunque en algunos casos lo hace una agrupación de municipios o una administración supramunicipal.

HS3 Calidad del aire interior

1.- SISTEMA DE VENTILACIÓN.

Se diseña un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes de contaminación, según UNE EN 13779.

La categoría de calidad de aire interior para el uso del edificio será como mínimo IDA 2 (aire de buena calidad), siendo el caudal mínimo del aire exterior de ventilación para alcanzar la esta categoría de 12,5 l/s por personas y de 0.83 l/s por unidad de superficie (m^2) no dedicados a ocupación permanente.

El aire exterior de ventilación, se introducirá en el edificio debidamente filtrado, con clase de filtración mínima: previa F6 y final F8, de acuerdo con la calidad del aire exterior (ODA1) y la calidad del aire interior requerida (IDA2).

El aire de extracción tiene una clasificación AE1 (bajo nivel de contaminación), que podrá ser retornado a los locales, por tanto el aire exterior para ventilación de las distintas estancias en el edificio se toma a través de un recuperadores entálpicos con filtraje F6/F8 (intercambiador de calor aire-aire).

El sistema de ventilación propuesto recuperará la energía del aire expulsado, siendo introducido en una determinada proporción a través de los recuperadores entálpicos en el sistema de climatización. Este aire fresco debe entrar para mezclarse con el aire de retorno del local, para ajustar la temperatura y la humedad, suministrando oxígeno, reducir olores y mejorar la calidad del aire.

Los recuperadores entálpicos están contruidos de tal manera que aprovechan las condiciones favorables interiores para un pretratamiento del aire de renovación. Se produce un intercambio de temperatura, cruzando en el recuperador entálpico el aire de extracción con el aire exterior. Este intercambio permite un importante ahorro energético.

Habiéndose producido el intercambio de temperatura y humedad, el aire exterior es conducido al local por medio de conductos para mezclarse con aire de retorno y ser impulsado por la unidad interior una vez calentado o enfriado. Los conductos de extracción se llevarán al exterior del edificio, considerando que no puede haber cerca ninguna toma de aire exterior ya que este aire viciado puede ser introducido de nuevo a los locales.

El funcionamiento del recuperador entálpico irá ligado con el sistema de climatización integrado en sistemas de control centralizado.

Estos recuperadores ayudan a generar un ambiente de la máxima calidad interconectándose con el sistema de climatización.

Recupera la energía calorífica perdida en el proceso de ventilación y minimiza los cambios de temperatura ambiente causados por la ventilación, con lo que se consigue mantener un ambiente confortable y limpio.

Reduce la carga del sistema de climatización y permite ahorrar energía, interconectados al sistema de climatización cambiando automáticamente el modo de ventilación, aumentando aún más el ahorro de energía. El control se centraliza en el mando a distancia del sistema de climatización, con lo que se consigue un control total de la climatización y la ventilación con una sencilla configuración.

Modos de funcionamiento:

Intercambio, bypass.

Sobrepresión, depresión o equilibrado.

El elemento intercambiador utiliza un HEP (papel de alta eficacia) con excelentes propiedades de humidificación y capacidad de absorción de humedad, la cual llega a duplicarse. La unidad de intercambio de calor recupera rápidamente el calor que hay en estado latente (vapor). Este elemento está fabricado con un material resistente a las llamas y esta tratado con un sistema antimoho.

Incluso en las condiciones de humedad más atípicas, manteniendo las características del material que puede proporcionar una excelente permeabilidad a la humedad, se ha logrado una alta protección del aire, gracias a un proceso especial aplicado en la fase de trituración del papel.

Se trata de un material polímero que se aplica en la superficie del elemento intercambiador de calor y que limita la permeabilidad del aire.

Características del recuperador de calor entálpico con filtro de alta eficiencia:

Eficiencia del intercambio de temperatura (%)	75
Eficiencia del intercambio de entalpía (%)	66 Calefacción
	61 Refrigeración
Alimentación eléctrica	220~240 V, 50Hz
Nivel de presión sonora dB(A)	36-37
Sistema de intercambio de calor: Flujo cruzado de aire (calor latente + perceptible)	
Material de fabricación del elemento intercambiador de calor: telas fibrosas multidireccionales	

Ventilador:

Caudal de aire (m ³ /h)	1.000 / 1500 / 2000
------------------------------------	---------------------

2.- CONDUCTOS DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN.

Diámetro del conducto de conexión Ø250 mm

Las redes de conductos serán de chapa de acero galvanizado de Ø250 mm con clasificación E₆₀₀ 90 tal como se representa en la documentación gráfica.

El aire fresco del exterior, de admisión, se tomará mediante mediante rejillas de retícula o celosía de lamas formada por cuadrados de dimensiones 350 x 350 mm de perfiles extruidos de aluminio anodizado con lamas inclinadas en la dirección de la circulación del aire conectadas a los conductos de admisión.

Este conducto llevará el aire a los distintos recuperadores y se canalizará a las unidades interiores de climatización previo regulador de caudal constante que será expulsado en el interior de los locales.

El regulador mecánico de caudal regula la tasa del flujo volumétrico a un volumen de aire constante, siendo el campo del flujo volumétrico de 85 a 7.651 m³/h. Es una caja de caudal constante circular adecuada para regulación continua de caudal constante desde 50 hasta 1000 Pa de diferencia de presión, incertidumbre de medida $\pm 5\%$, equipada con lámina elástica con tratamiento antifatiga y amortiguador cilíndrico exterior al flujo de aire para absorción de vibraciones. Carcasa fabricada en acero galvanizado, apropiado para tubos y conductos circulares según DIN 24145. Temperatura de funcionamiento 10 – 50 °C.

El aire de retorno interior de cada local, será recogido por las rejillas lineales, de lamas aerodinámicas fijas horizontales de perfil extrusionado. Equipada con marco de montaje en chapa de acero galvanizado y dispositivo de fijación oculto. Lacada en color RAL a definir por la dirección facultativa, de dimensiones según la documentación gráfica y será canalizado mediante los conductos de extracción hasta los recuperadores donde el aire viciado será expulsado al exterior mediante rejillas de retícula o celosía de lamas formada por cuadrados de dimensiones 350 x 350 mm de perfiles extruidos de aluminio anodizado con lamas inclinadas en la dirección de la circulación del aire conectadas a los conductos de extracción.

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN EN LOCALES DE SERVICIO

El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 l/s x m². El aire de extracción tiene una clasificación AE3 (alto nivel de contaminación), que no podrá ser empleado como aire de recirculación o de transferencia, siendo expulsado al exterior mediante un extractor específico.

Cada aseo y el archivo estarán dotados de un sistema de ventilación independiente y todos desembocarán en un conducto común por donde saldrá el aire al exterior.

Cada red cuenta con un extractor con temporizador para que pueda seguir funcionando unos minutos después de que se apague la luz.

Teniendo en cuenta las pérdidas de presión previstas en el sistema se seleccionan aspiradores mecánicos situados en cada local correspondiente, diseñado para funcionar en conductos, tanto en extremos, como intercalados, se seleccionan extractores tubulares tipo helico-centrifugo con las características siguientes:

Caudal mínimo – máximo (m ³ /h)	180
Velocidad (r.p.m.)	2.500
Potencia absorbida máxima (W)	35
Peso (Kg)	1,4
Nivel de presión sonora (dBA)	29

3.- ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES.

Todos los aspiradores serán con certificación 400 °C ½ h para la extracción en caso de incendios. Se colocarán sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento, colocado sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios. Deben disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza. Después de cada aspirador y dentro de cada local, en el conducto, se colocara una compuerta antirretorno para evitar la entrada de aire procedente de los demás aseos.

Este conducto se ramifica para ubicar rejillas de aspiración, bocas de extracción. Las bocas de extracción fabricadas en chapa de acero esmaltado, permiten obtener un caudal de aire de renovación adaptado a las necesidades de cada local, variando entre 50 – 180 m³/h.

Se instalarán en el interior de cada local, aseo y archivo, en techo o pared a una distancia del techo menor que 20 cm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 10 cm.

Su ubicación se realizará de tal forma que se realice la máxima superficie de barrido de aire posible, desde la puerta de acceso hasta la propia abertura de extracción.

Irán conectadas a las redes de extracción, mediante conductos flexibles de aluminio. Constan de un revestimiento de aluminio y poliéster que envuelve un armazón helicoidal de hilo de acero Ø100 mm. y Ø125 mm.

Las redes de conductos serán de chapa de acero galvanizado con clasificación E₆₀₀ 90 tal como se representa en la documentación gráfica.

Los conductos tienen sección uniforme y carecen de obstáculos en todo su recorrido y tienen un acabado que dificulta su ensuciamiento y es practicable para su registro y limpieza, tanto en coronación, como en su arranque.

Los accesorios dispondrán de junta para garantizar la estanqueidad de las uniones y facilitar el montaje. Los soportes del conducto (abrazaderas) incorporarán un elemento aislante con el fin de amortiguar las posibles vibraciones a través de la red de extracción.

Al final del conducto vertical común se selecciona un sombrerete antiviento dotado de elementos de protección para impedir la entrada de agua y de pájaros. Se instalarán en la planta de cubierta.

2. DISEÑO Y DIMENSIONADO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN.

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación para alcanzar la esta categoría de 12,5 l/s por personas y de 0.83 l/s por unidad de superficie (m²) no dedicados a ocupación permanente.

A continuación se describirán las distintas partes que componen la instalación:

SERVICIOS SOCIALES	Ocupación	Ocupación	Aire exterior	Recuperador	Aporte aire
PLANTA PRIMERA	Personas	m²	mín (m³/h)	m³/h	real (m³/h)
D1. Trabajadora Social	4	13,76	172	2000	198
D2. Graduado Social	4	13,82	173		199
D3. Trabajadora Social	4	13,82	173		199
D4-D5. Equipo de Tratamiento Familiar	6	27,74	347		400
Sala de Espera	-	51,54	43		743
Consejería y Registro	-	18,00	15		260
D6. Trabajadora Social	2	11,10	139	1000	175
D7. Dirección Centro	2	11,80	148		186
D8. Concejala Delegación	2	12,99	162		205
D9. Uso Polivalente	-	18,96	16		299
Administración	2	8,64	108		136
PLANTA BAJA					
DP1. Educadoras	4	13,76	172	1500	217
DP2. Monitores	4	13,82	173		218
DP3. Programa de Tratamiento a Familias	4	13,82	173		218
DP4. Psicologa	4	13,82	173		218
Zona de Espera	-	29,28	24		461
PLANTA SOTANO					
ST.3 Talleres 2 y 3	-	110,98	92	1500	1498
Salón de Usos Multiples	-	118,04	98	2000	1098
Zona de Espera	-	96,88	80		901
ST.1 Taller 1	-	43,26	36	1000	614
SE1. Equipo de Tratamiento Familiar	2	8,26	25		117
SE2. Centro de Orientacion Familiar	-	18,91	16		268

CENTRO DE DÍA	Ocupación	Ocupación	Aire exterior	Recuperador	Aire exterior
PLANTA SOTANO	Personas	m²	m³/h	m³/h	m³/h
Cafetería	-	74,95	62	2000	944
Administración	-	16,18	13		204
Punto de Control	-	29,18	24		367
Sala de Atención Especializada	-	38,46	32		484
Sala de TV	-	92,59	77	2000	1119
Sala de Estar	-	72,82	60		880

Recuperador de calor entálpico para m³/h con filtro alta eficiencia.

Anexo de cálculos incluido en el apartado 5.4 de la memoria.

HS4 Suministro de agua

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas el 12 de Abril de 1996¹.

¹ "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua". La presente Orden es de aplicación a las instalaciones interiores (generales o particulares) definidas en las "Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas por Orden del Ministerio de Industria y Energía de 9 de diciembre de 1975, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias, si bien con las siguientes precisiones:

- Incluye toda la parte de agua fría de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (alimentación a los aparatos de producción de calor o frío).
- Incluye la parte de agua caliente en las instalaciones de agua caliente sanitaria en instalaciones interiores particulares.
- No incluye las instalaciones interiores generales de agua caliente sanitaria, ni la parte de agua caliente para calefacción (sean particulares o generales), que sólo podrán realizarse por las empresas instaladoras a que se refiere el Real Decreto 1.618/1980, de 4 de julio.

HS 4. SUMINISTRO DE AGUA.

1. CONSIDERACIONES INICIALES

El suministro de agua al edificio se hará a través de la conducción de agua que la Cía. suministradora posee en la zona.

La elaboración del presente documento se ha efectuado con los siguientes criterios:

El alcance de nuestra instalación parte del cálculo y diseño desde la acometida a la red interior de las instalaciones comunes que necesiten suministro de agua.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS EDIFICIOS.

Esta memoria se ocupa de la instalación de dos zonas diferenciadas:

Zona 1: Centro de día. Zonas de servicios comunes (comedor, cocina, salas de estar, etc).

Zona 2: Oficinas de servicios sociales municipales. En él se encuentran oficinas de atención al ciudadano, talleres y salón de usos múltiples.

El Centro de día se encuentra en la zona baja de la edificación, mientras que la zona 2 de Servicios Sociales se encuentra en tres plantas diferenciadas del edificio.

2.1. NÚMERO Y CLASE DE SUMINISTRO

El número de suministros de agua previstos es de uno para cada zona.

Vamos a hacer una clasificación de las necesidades existentes en las zonas.

ZONA 1	BAÑO	COCINA	ASEO	VESTUARIOS	PTO. BALDEO
CENTRO DE DÍA	1	1	2	1	3

ZONA 2	ASEOS TIPO 1	ASEO TIPO 2	PTO. TALLER	PTO. BALDEO
SERVIC. SOCIALES	3	3	3	1

2.2 NECESIDADES DE CONSUMO

Las necesidades de consumo se calcularán atendiendo al tipo de edificio y teniendo en cuenta que el uso a que se destinan dichas necesidades de agua, se debe a servicios de higiene para los ocupantes y los servicios comunes.

A la hora de dimensionar las tuberías, se tendrá en cuenta los caudales mínimos instantáneos de los aparatos montados según lo indicado al efecto en el CTE DB-HS 4. Estos son los siguientes:

TIPO DE APARATO	CAUDAL MÍN. AGUA FRÍA	CAUDAL MÍN. AGUA CALIENTE
Lavabo	0,10 l/s	0,065 l/s
Ducha	0,20 l/s	0,10 l/s
Inodoro con cisterna	0,10 l/s	-
Fregadero doméstico	0,20 l/s	0,10 l/s
Fregadero no doméstico	0,30 l/s	0,20 l/s
Lavavajillas industrial	0,25 l/s	0,20 l/s
Lavadero	0,20 l/s	0,10 l/s
Lavadora doméstica	0,20 l/s	0,15 l/s
Lavadora industrial	0,60 l/s	0,40 l/s
Grifo aislado	0,15 l/s	0,10 l/s

ZONA 1

	Local	Tipo de aparato	Caudal mínimo (l/s)	Número de aparatos (Ud.)	Caudal total (l/s)
CENTRO DE DÍA	1 Baño	Lavabo	0.10	1	0.10
		Ducha	0.20	1	0.20
		Inodoro	0.10	1	0.10
				3	0.40
	2 Aseos	Lavabo	0.10	6	0.60
		Inodoro	0.10	4	0.40
		Inodoro mural	0.10	2	0.20
				12	1.20
	Vestuario	Lavabo	0.10	3	0.30
		Inodoro	0.10	1	0.10
		Ducha	0.20	1	0.20
				5	0.60
	Cocina	Fregadero	0.20	2	0.40
		Lavavajillas industrial	0.25	1	0.25
		Grifo aislado	0.15	4	0.60
				7	1.25
	Almacén	Pileta	0.15	1	0.15
		Baldeo	0.15	3	0.45
		Total		31	4.05

El caudal total de la zona 1 de Centro de Día es de QT = 4.05 l/s.

ZONA 2

	Local	Tipo de aparato	Caudal mínimo (l/s)	Número de aparatos (Ud.)	Caudal total (l/s)
SERVICIOS SOCIALES	3 Aseos tipo 1	Lavabo	0.10	3	0.30
		Inodoro	0.10	3	0.30
		Pileta	0.15	3	0.45
				9	1.05
	3 Aseos tipo 2	Lavabo	0.10	6	0.60
		Inodoro	0.10	6	0.60
				12	1.20
	Taller	Pileta	0.15	3	0.45
	Terraza	Baldeo	0.15	1	0.15
		Total		25	2.65

El caudal instalado en el edificio es pues de $QT = 2.65$ l/s.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 10 m.c.a. para grifos comunes;
- b) 15 m.c.a para calentadores.
- c) La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 50 m.c.a.
- d) La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. Excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

2.1.2 Mantenimiento

1 Los elementos y equipos de la instalación, tales como 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.

2 Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares se colocan de forma que son accesibles para su mantenimiento y por lo tanto están a la vista, disponiendo de arquetas o registros.

2.2 Ahorro de agua

1 Se dispone un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

2 En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

3 Al tratarse de una zona de pública concurrencia los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de energía.

3.- DISEÑO

3.1 ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El esquema general de la instalación que utilizamos es una red de cobre, compuesta por la acometida, contador unitario en fachada, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.

3.2 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

3.2.1 AGUA FRÍA SANITARIA

- Acometida

En cada zona se lleva a cabo una acometida desde el exterior atravesando las fachadas.

	ACOMETIDA
Zona 1	1 1/2" AG
Zona 2	1 1/2" AG

La *acometida* dispone de los elementos siguientes:

- una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- una llave de corte en el exterior de la propiedad

- Instalación general

La instalación general contiene los siguientes elementos:

- Llave de corte general, para interrumpir el suministro al edificio y se sitúa dentro de la propiedad
- Filtro de la instalación general, para retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.
 - Armario del contador general, que contiene la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida.
- Tubo de alimentación, llevado por zonas de uso común.
- Distribuidor principal, realizado por zonas de uso común, con llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.
- Ascendentes o montantes, que discurren por zonas de uso común del edificio. Alojadas en un recinto, construido para tal fin. Disponen en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado. En la parte superior se instalan dispositivos de purga con separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posible golpes de ariete.

- Contadores. Se sitúan en la fachada de cada edificio. Cuentan con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.

El sistema de distribución utilizado en los edificios consisten en que el distribuidor principal está situado en la planta baja del edificio, con lo cual las columnas son ascendentes, y a través de ellas llega al resto del edificio.

- Contadores

Se dispone un contador unitario en fachada para cada edificio.

3.2.1 AGUA CALIENTE SANITARIA

Distribución (impulsión y retorno)

Deben disponerse tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos en cocina.

En la zona de Centro de Día, se colocan dos calentadores eléctricos, uno en la zona de cocina, y otro en la zona de aseos y baño. La distancia tan corta de estos calentadores a los puntos de consumo hace que no sea necesaria una red de retorno entre los mismos.

El aislamiento de las redes de tuberías, se ajusta a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Derivaciones de uso colectivo

Los tubos de alimentación que no están destinados exclusivamente a necesidades domésticas está provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

Productores de calor y acumuladores

La producción de ACS se realiza producción con acumulación.

Al existir acumulación, el ACS se prepara antes de su consumo y se acumula en depósitos presurizados lista para ser consumida. Las instalaciones centralizadas dispondrán de sistemas de este tipo. Una bomba de calor se utiliza para producir. Un termostato se encargará de regular el funcionamiento del sistema para mantener la temperatura entre ciertos límites. El agua se acumula entre 60 o 70 °C.

4. DIMENSIONADO

4.1 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

Se tendrá en cuenta de cara a dimensionar la tubería un coeficiente de simultaneidad definido por la expresión:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

siendo:

K = Coeficiente de simultaneidad.

n = Número de grifos del tramo considerado.

Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hace a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se parte del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

4.2 COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

Se comprueba que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en la normativa y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en la misma, de acuerdo con lo siguiente:

- determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo.
- comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo sea inferior a la presión mínima exigida se necesita la instalación de un grupo de presión.

4.3 DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionan conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

APARATO O PUNTO DE CONSUMO	DIÁMETRO NOMINAL DEL RAMAL DE ENLACE TUBO DE COBR (mm)
Lavabo, bidé	13x15
Ducha	13x15

Inodoro con cisterna	13x15
Fregadero doméstico	13x15
Lavavajillas doméstico	13x15
Lavavajillas industrial	20x22
Lavadora doméstica	20x22
Lavadora industrial	26x28

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionan conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2 de la norma CTE HS-4, adoptándose como mínimo los valores de la tabla siguiente:

TRAMO CONSIDERADO		DIÁMETRO NOMINAL DEL TUBO DE ALIMENTACIÓN		
		ACERO(″)	COBRE (mm)	POLIETILENO RETICULADO(mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.		3/4	20x22	20
Columna (montante o descendente)		3/4	20x22	20
Distribuidor principal		1	26x28	25
< 50 kW		1/2	13x15	12
50- 250 kW		3/4	20x22	20
Alimentación de equipos de climatización	250-500 kW	1	26x28	25
	> 500 kW	1 1/4	3x35	32

4.4 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE ACS

Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se sigue el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensiona de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

Cálculo de dilatadores

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se adoptan las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

Anexo de cálculos incluido en el apartado 5.4 de la memoria.

HS5 Evacuación de aguas residuales

1. CONSIDERACIONES INICIALES

El alcance de nuestra instalación parte del cálculo y diseño desde punto de desagüe de aparatos sanitarios hasta la red exterior de saneamiento, incluyendo arquetas sifónicas.

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

Al desarrollarse el edificio en varias plantas, las redes de recogida son preferentemente verticales hasta techo de planta semisótano, en este nivel se baja hasta red enterrada, donde se recogen además, los desagües de los cuartos técnicos, cuartos de baño, cocina y las aguas pluviales procedentes de los patios interiores existentes en planta semisótano, desde este nivel se sale por las correspondientes arquetas sifónicas hacia la red de saneamiento general, la ubicación de las mismas se detalla en planos.

3. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

Se proyecta una red mixta y se realizarán en total dos acometidas, una para el Centro de Día y otra para oficinas de servicios sociales municipales.

Se realiza con tubería y accesorios de PVC catalogados como serie C conforme a la Norma UNE 53114.

El espesor de las paredes es de 3,2 mm.

El sistema de desagüe es mediante bote sifónico, salvo en cocinas que es a través de sifones individuales.

Los bajantes también son de PVC.

Condiciones generales de la evacuación

Los *colectores* del edificio desaguan por gravedad, en el pozo general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente *acometida*.

Configuraciones de los sistemas de evacuación

Al existir una única red de alcantarillado público se dispone un *sistema mixto* con una conexión final de las *aguas pluviales* y las *residuales*, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de *pluviales* y la de *residuales* se realiza con interposición de un *cierre hidráulico* que impide la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros.

Elementos que componen las instalaciones

Elementos en la red de evacuación

- Cierres hidráulicos.

Se dispondrán sifones individuales en cocinas para fregaderos, lavadoras y lavavajillas; botes sifónicos en baños, que pueden servir a varios aparatos, bidé, bañera o ducha y lavabo; sumideros sifónicos; arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de *aguas pluviales* y *residuales*.

Los *cierres hidráulicos* son autolimpiables. La altura mínima de *cierre hidráulico* es de 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima es de 100 mm. La corona está a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato.

- Bajantes y canalones

Las bajantes se realizan 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*.

Se dispone un aumento de diámetro cuando acometan a la *bajante* caudales de magnitud mayor que los del tramo situado aguas arriba.

- Colectores

Los *colectores* se disponen colgados y enterrados.

- Colectores colgados.

Se conectan mediante piezas especiales, no puede realizarse esta conexión mediante simples codos.

Tienen una pendiente del 1% como mínimo.

No acometen en un mismo punto más de dos *colectores*.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, se disponen registros constituidos por piezas especiales de tal manera que los tramos entre ellos no superan los 15 m.

- Colectores enterrados.

Los tubos se deben disponer en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Tienen una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las *bajantes* y los manguetones a esta red se hace con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no es sifónica.

Se disponen registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superan 15 m.

- Elementos de conexión

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal se realizan con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un *colector* por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el *colector* y la salida sea mayor que 90°.

Características:

- a) la arqueta a pie de bajante se utiliza para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no son de tipo sifónico;
- b) en las arquetas de paso acometen como máximo tres *colectores*;
- c) las arquetas de registro disponen de tapa accesible y practicable;
- d) se dispone el separador de grasas, ya que se prevee que las *aguas residuales* del edificio pueden transportar una cantidad excesiva de grasa o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación. Puede utilizarse como arqueta sifónica. Está provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Se dispone al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la *acometida*.

Al final de la instalación y antes de la *acometida* se dispone el *pozo general* del edificio.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de *acometida* sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Válvulas antirretorno de seguridad

Se instalan válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en *sistemas mixtos* (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

Subsistemas de ventilación de las instalaciones

Se disponen subsistemas de ventilación tanto en las redes de *aguas residuales* como en las de *pluviales*.

Se utilizan subsistemas de *ventilación primaria*.

Subsistema de *ventilación primaria*

Se considera suficiente como único sistema de ventilación ya que el edificio tiene menos de 7 plantas, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las *bajantes* de *aguas residuales* se prolongan al menos 2,00 m sobre el pavimento de la cubierta del edificio, al ser ésta transitable.

La salida de la *ventilación primaria* está situada a más de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y la sobrepasara 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 está convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño es tal que la acción del viento favorece la expulsión de los gases.

4.- DIMENSIONADO

Se aplica un procedimiento de dimensionado para un *sistema separativo*, es decir, se dimensiona 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, se dimensiona un *sistema mixto*.

Dimensionado de la red de evacuación de *aguas residuales*

Red de pequeña evacuación de *aguas residuales*

Derivaciones individuales

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.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., se toma 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

APARATO SANITARIO		UNIDADES DE DESAGÜE UD		Ø MÍNIMO SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)	
		USO PRIVADO	USO PÚBLICO	USO PRIVADO	USO PÚBLICO
Lavabo		1	2	32	40
Ducha		2	3	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
Fregadero	En cocina	3	6	40	50
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-

Para ramales mayores de 1,5 m se efectúa un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones será mayor que el de los tramos situados aguas arriba.

Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos tienen 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.

Ramales colectores

De la siguiente tabla se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la *bajante* según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

MÁXIMO NÚMERO DE UD			DIÁMETRO (mm)
PENDIENTE			
1%	2%	4%	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1150	1680	200

Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se realiza de forma que no se rebasa el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no es mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene de la siguiente tabla como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

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	1100	280	200	125
1208	2240	1120	400	160
2200	3600	1680	600	200
3800	5600	2500	1000	250
6000	9240	4320	1650	315

Colectores horizontales de aguas residuales

Los *colectores* horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. El diámetro de los *colectores* horizontales se obtiene de la siguiente tabla en función del máximo número de UD y de la pendiente.

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	1056	1300	160
1600	1920	2300	200
2900	3500	4200	250
5710	6920	8290	315
8300	10000	12000	350

Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la siguiente tabla, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

NÚMERO DE SUMIDEROS EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DE CUBIERTA	
SUPERFICIE DE CUBIERTA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL (m ²)	NÚMERO DE SUMIDEROS
S < 100	2
100 < S < 200	3
200 < S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Las pendientes máximas son del 0,5 %.

Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada *bajante de aguas pluviales* será:

DIÁMETRO DE LAS BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES PARA RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO DE 100 mm/h	
SUPERFICIE EN PROYECCIÓN HORIZONTAL SERVIDA (m ²)	DIÁMETRO NOMINAL DE LA BAJANTE (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

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 siguiente, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Dimensionado de los colectores de tipo mixto

Para dimensionar los *colectores* de tipo mixto se transforman las unidades de desagüe correspondientes a las *aguas residuales* en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se suman a las correspondientes *aguas pluviales*. El diámetro de los *colectores* se obtiene en la siguiente tabla en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa:

a) para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m²

Dimensionado de las redes de ventilación

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

Ventilación secundaria (cuando hay 7 o más plantas)

Tiene un diámetro uniforme en todo su recorrido.

Cuando existan desviaciones de la *bajante*, la columna de ventilación correspondiente al tramo anterior a la desviación se dimensiona para la carga de dicho tramo, y la correspondiente al tramo posterior a la desviación se dimensiona para la carga de toda la *bajante*.

El diámetro de la tubería de unión entre la *bajante* y la columna de ventilación es igual al de la columna.

El diámetro de la columna de ventilación es al menos igual a la mitad del diámetro de la *bajante* a la que sirve

Accesorios

De la siguiente se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

	DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS								
	DIÁMETRO DEL COLECTOR DE SALIDA (mm)								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
LxA (cm)	40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80	80x80	80x90	90x90

5. CONSTRUCCIÓN

Ejecución de los puntos de captación

Sifones individuales y botes sifónicos

- Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos son accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallan instalados. Los *cierres hidráulicos* no quedan tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento.
- Los sifones individuales llevan en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalan lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario.
- La distancia en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón es inferior a 60 cm.
- Los botes sifónicos quedan enrasados con el pavimento y son registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.
- La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realiza a una altura de 20 mm y el tubo de salida a 50 mm, formando así un *cierre hidráulico*. La conexión del tubo de salida a la *bajante* no se realiza a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- El diámetro de los botes sifónicos es como mínimo de 110 mm.
- No se permite la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

Calderetas o cazoletas y sumideros

- La superficie de la boca de la caldereta será un 50 % mayor que la sección de *bajante* a la que sirve. Tiene una profundidad de 15 cm y un solape de 5 cm bajo el solado. Van provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- Tanto en las *bajantes* mixtas como en las *bajantes* de *pluviales*, la caldereta se instala en paralelo con la *bajante*.

Canalones

- Los canalones se disponen con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

- La conexión de canalones al *colector* general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Ejecución de *bajantes* y ventilaciones

Ejecución de las *bajantes*

- Las *bajantes* se ejecutan de manera que quedan aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no es menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realiza con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas es de 15 veces el diámetro, y se toma la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

- Las *bajantes* se mantienen separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

Ejecución de las redes de ventilación

- Las ventilaciones primarias van provistas del correspondiente accesorio estándar que garantiza la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.
- En las *bajantes residuales*, que van dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la *bajante*.
- Los pasos a través de forjados se hacen en idénticas condiciones que para las *bajantes*. Dicha columna de ventilación queda fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

Ejecución de albañales y *colectores*

Ejecución de la red horizontal colgada

- El entronque con la *bajante* se mantiene libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.
- Se sitúa un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalan en la mitad superior de la tubería.
- En los cambios de dirección se sitúan codos de 45°, con registro roscado.
- La tubería principal se prolonga 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Ejecución de la red horizontal enterrada

- La unión de la *bajante* a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.
- Si la distancia de la *bajante* a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.
- Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión.

Ejecución de las zanjas

- Las zanjas se ejecutan en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar.

Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

Arquetas

- Las arquetas sumidero se cubren con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tienen dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realiza por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.
- En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas va provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.
- Los encuentros de las paredes laterales se realizan a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducen las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Pozos

Separadores

- Están dotados de una eficaz ventilación, que se realiza con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo

Depósito de recepción

- El depósito acumulador de *aguas residuales* debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y está dotado de una tubería de ventilación.

- Tiene, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.
- Quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.
- Se deja al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida.
- La altura total es de al menos 1 m, a la que ha que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.

Dispositivos de elevación y control

- Las bombas tienen un diseño que garantiza una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.
- Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel.
- Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.
- Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones.
- En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención.

6. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
 - Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
 - Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
 - Una vez al año se revisarán los *colectores* suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.
 - Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
 - Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

Anexo de cálculos incluido en el apartado 5.4 de la memoria.