E4 HS SALUBRIDAD

JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO CTE-HS1

1.- SUELOS .....
1.1.- Grado de impermeabilidad.....
1.2.- Condiciones de las soluciones constructivas.....
1.3.- Puntos singulares de los suelos.....

2.- FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS .....
2.1.- Grado de impermeabilidad.....
2.2.- Condiciones de las soluciones constructivas.....
2.3.- Puntos singulares de las fachadas.....

3.- CUBIERTAS PLANAS .....
3.1.- Condiciones de las soluciones constructivas.....
3.2.- Puntos singulares de las cubiertas planas .....

1.- SUELOS

1.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: **K_s: 1 x 10^{-4} cm/s[(1)]**

Notas:
[(1)] Este dato se obtiene del informe geotécnico.

1.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

Forjado_sanitario **V1**

Forjado sanitario de placa alveolar

Presencia de agua: **Baja**
Grado de impermeabilidad: **2[(1)]**
Tipo de suelo: **Suelo elevado[(2)]**
Tipo de intervención en el terreno: **Sin intervención**

Notas:
[(1)] Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
[(2)] 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.

Ventilación de la cámara:

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s, en cm², y la superficie del suelo elevado, A_s, en m² debe cumplir la condición:

V1 $$30 > \frac{S_s}{A_s} > 10$$

V1 La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

1.3.- Puntos singulares de los suelos

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

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.
- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

2.- FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS

2.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio: **E0(1)**
Zona pluviométrica de promedios: **IV(2)**
Altura de coronación del edificio sobre el terreno: **7.8 m(3)**
Zona eólica: **A(4)**
Grado de exposición al viento: **V2(5)**
Grado de impermeabilidad: **3(6)**

Notas:

(1) Clase de entorno del edificio E0(Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia).
(2) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
(3) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.
(4) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.
(5) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.
(6) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

2.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

Fachada_exterior	**B2+C1+H1+J1+N1**

Fachada exterior, acabada en ladrillo cara vista con aislamiento de poliuretano proyectado, cámara de aire, lana mineral y doble placa de yeso laminado.

Revestimiento exterior: **No**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **3 (B2+C1+J1+N1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

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;
- Aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ 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;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- Ladrillo cerámico de succión $\leq$ 4,5 kg/(m^2.min), según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- Piedra natural de absorción $\leq$ 2 %, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

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

J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

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

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

2.3.- Puntos singulares de las fachadas

Deben respetarse 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.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse 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 tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

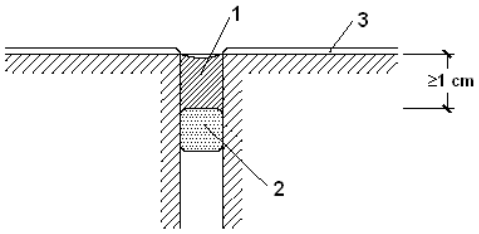
Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

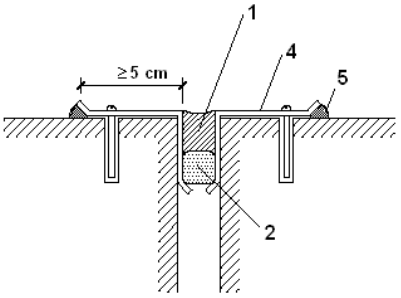
Tipo de fábrica			Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural			30
de piezas de hormigón celular en autoclave			22
de piezas de hormigón ordinario			20
de piedra artificial			20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)			20
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida			15
de ladrillo cerámico[(1)]	Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la pieza cerámica (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 debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

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



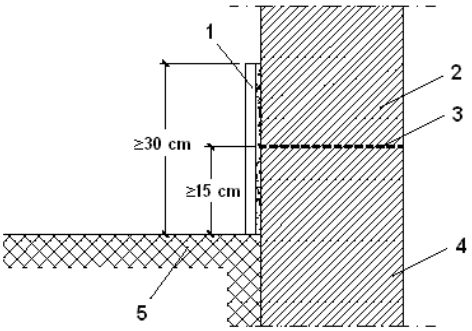


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

  - Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse 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 sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



1.Zócalo
2.Fachada
3.Barrera impermeable
4.Cimentación
5.Suelo exterior

- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

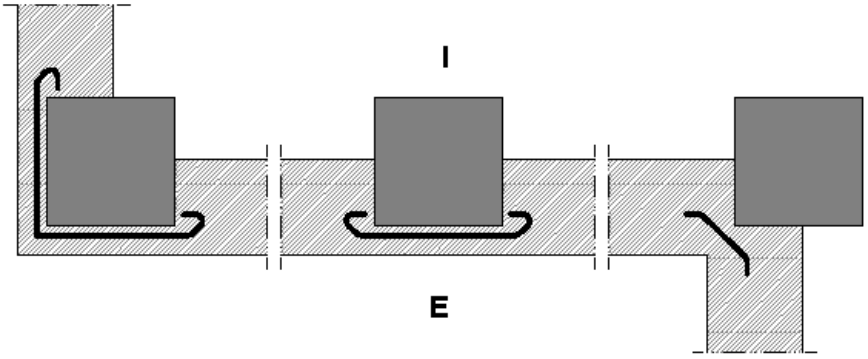
Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la fachada con los pilares:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

  - Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



I.Interior
E.Exterior

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

- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

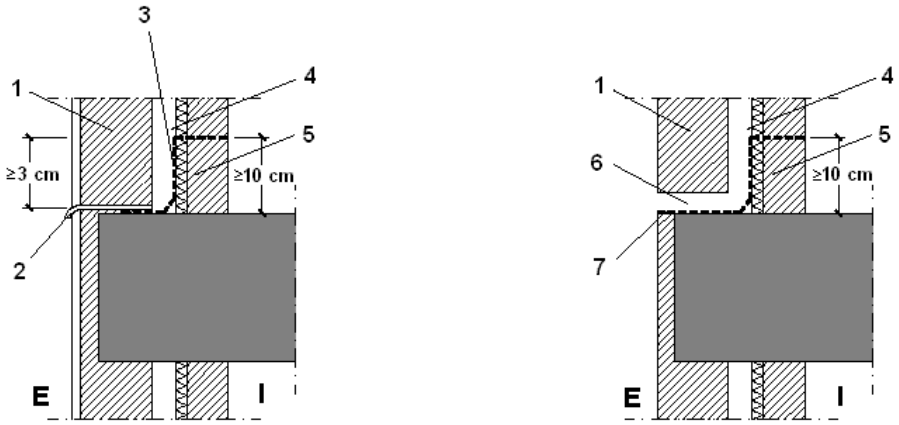
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que

su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

  a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);

  b) 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.



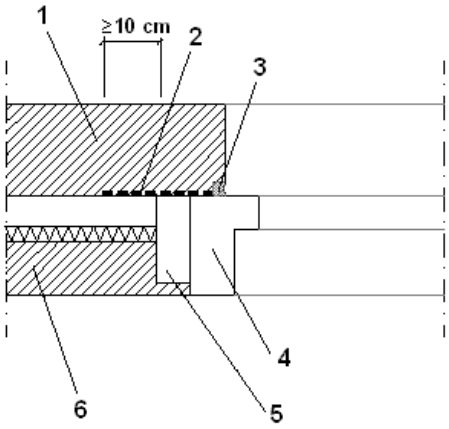
1. Hoja principal
2. Sistema de evacuación
3. Sistema de recogida
4. Cámara
5. Hoja interior
6. Llaga desprovista de mortero
7. Sistema de recogida y evacuación

I. Interior

E. Exterior

Encuentro de la fachada con la carpintería:

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



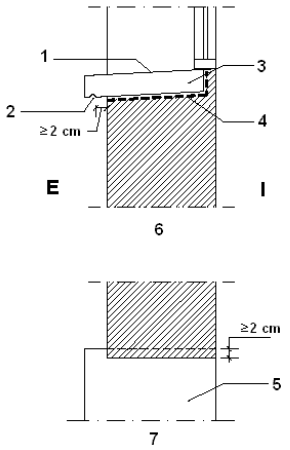
1.Hoja principal
2.Barrera impermeable
3.Sellado
4.Cerco
5.Precerco
6.Hoja interior

- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para

evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).

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



1.Pendiente hacia el exterior
2.Goterón
3.Vierteaguas
4.Barrera impermeable
5.Vierteaguas
6.Sección
7.Planta
I.Interior
E.Exterior

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
  a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
  b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
  c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

3.- CUBIERTAS PLANAS

3.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

Cubierta_no trans (Forjado_entre_pisos)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitable.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado de placa alveolar.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 70 cm de altura, compuesto de: TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, acústico, formado por placas de yeso laminado, perforadas, con borde para perfilería vista, de 600x600x9,5 mm, con perfilería vista.

Tipo: **No transitable**

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 5.0 %[(1)]**

Aislante térmico[(2)]:

Material aislante térmico: **PUR_Plancha**

Espesor: **8.0 cm[(3)]**

Barrera contra el vapor: **lámina_imp**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Poli (cloruro de vinilo) plastificado**

Notas:

[(1)] Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

[(2)] Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

[(3)] Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado:

  - Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

  - Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

Capa de protección:

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

- Capa de grava:

  - La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.

  - La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5%.

  - La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

  - Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

3.2.- Puntos singulares de las cubiertas planas

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

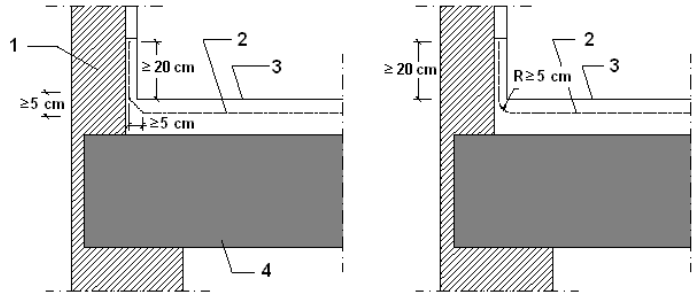
Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

- En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



1.Paramento vertical
2.Impermeabilización
3.Protección
4.Cubierta

- El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

- Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

  a) Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

  b) Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

  c) Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

- El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

  a) Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;

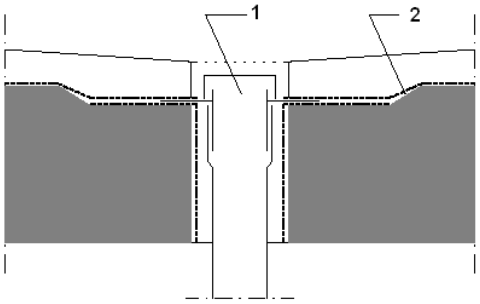
  b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

  - El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



1.Sumidero
2.Rebaje de soporte

- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Rebosaderos:

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

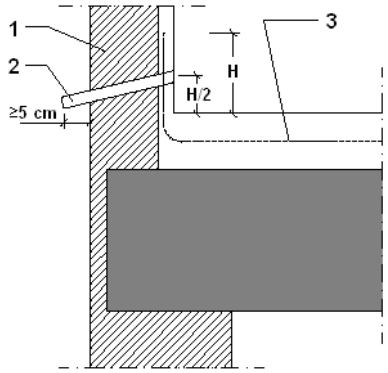
  a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante;

  b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;

  c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

- El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



1.Paramento vertical
2.Rebosadero
3.Impermeabilización

- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

  a) Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;

  b) Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas:

- En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Accesos y aberturas:

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

  a) Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;

  b) Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

- Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo

alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO CTE-HS2

La edificación actual dispone de cuarto de basuras y contenedores para residuos diferenciados, así como sistema de protocolo de recogida de basuras en marcha.

La ampliación se acogerá al protocolo actual, centralizándose las papeleras o contenedores de residuos de cada aula o recinto en recogidas diarias y almacenamiento centralizado en el recinto de basuras actual.

JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO CTE-HS3

En la ampliación, se ha optado por un sistema de filtrado y recirculación (SIAV) que reduce el aporte de primario de los recuperadores en beneficio del ahorro energético y el confort térmico.

La instalación de ventilaciones se completan mediante las rejillas de ventilación natural en cuartos técnicos y las extracciones forzadas en aseos y baños.

De acuerdo con la documentación adjunta aneja, se ha tenido en cuenta, en las cargas térmicas a cubrir con la instalación proyectada, el hecho de la renovación de aire que produce los sistemas de recuperación y filtrado (SIAVs).

Básicamente, afecta a las renovaciones por hora necesarias en cada actividad, por el número de ocupantes.

El sistema de filtrado y recirculación favorece la carga térmica a compensar, ya que el aporte de primario disminuye (aproximadamente a 1/3 del necesario).

Para la extracción de baños y zonas de catering, se ha proyectado un sistema de extracción forzada a cubierta, mediante extractor en línea y conductos de chapa helicoidal.

Se proyectan tomas mediante rejillas de 200x200 mm, en cabinas de inodoros, generando sub-presiones que evitan distribución de olores. Las bocas se dimensionan para un caudal de 90 m^3/h, disponiéndose de extractores adecuados al caudal total demandado por las rejillas servidas por cada instalación.

Se dimensionan los conductos y rejillas en todos los trazados, de acuerdo con los límites de ruido razonables para la velocidad en conductos y molestias por ruido de la instalación.

Se comprueba que la velocidad en conductos es adecuada.

Se adjunto, como anexo, la justificación de cumplimiento de los condicionantes regulados en la IT del RITE vigente con el sistema proyectado de recuperación y filtrado para garantizar la calidad del aire.

JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO CTE-HS4

Se proyecta una instalación de suministro de agua con picaje en el cuarto de instalaciones desde la acometida de fase II.

CÁLCULOS

Bases de cálculo

Redes de distribución

Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q_{min} AF (l/s)	Q_{min} A.C.S. (l/s)	P_{min} (m.c.a.)
Inodoro con cisterna	0.10	-	10
Lavabo con grifo monomando (agua fría)	0.10	-	10
Urinario con fluxor	0.50	-	10

Abreviaturas utilizadas			
Q_{min} AF	*Caudal instantáneo mínimo de agua fría*	P_{min}	*Presión mínima*
Q_{min} A.C.S.	*Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.*		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[\log\left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\mathrm{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

ε: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

$$J = f(\mathrm{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds

ε_r: Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s^2]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

$$Q_c = Q_t$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

$$Q_c = 4,4\ x\ (Q_t)^{0,27} - 3,41\ (l/s)$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

  tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.

  tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

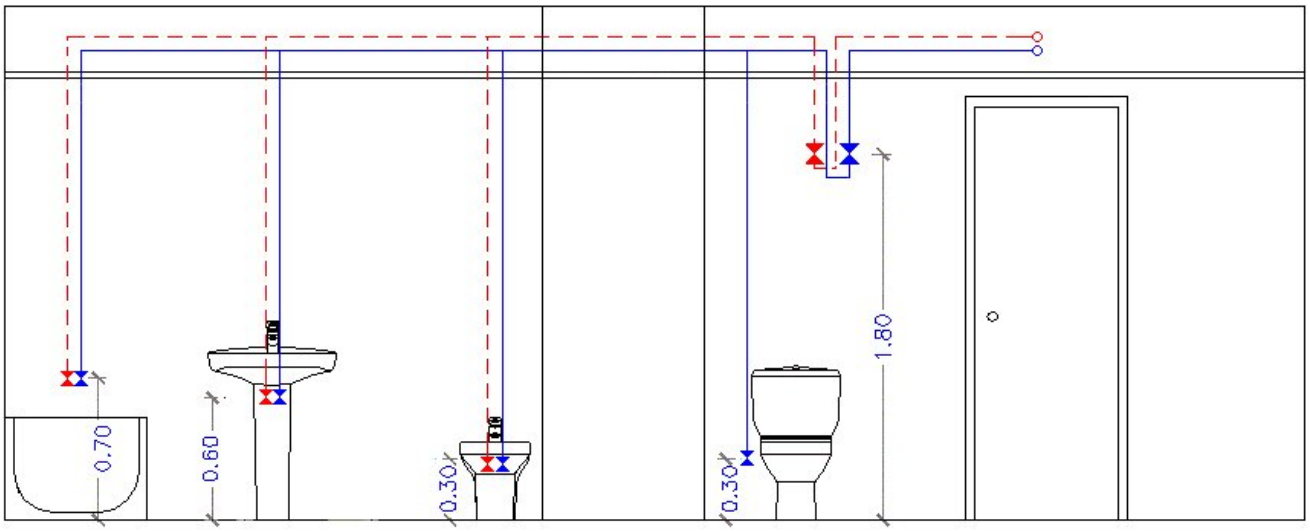
Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.

- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado 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.

Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero ('')	Tubo de cobre o plástico (mm)
Inodoro con cisterna	---	16
Lavabo con grifo monomando (agua fría)	---	16
Urinario con fluxor	---	25

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero ('')	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

Dimensionado

Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
1-2	1.83	2.20	6.60	0.59	3.91	0.30	44.00	50.00	2.57	0.33	79.50	78.87

Abreviaturas utilizadas			
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	D_{com}	*Diámetro comercial*
Q_b	*Caudal bruto*	v	*Velocidad*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	J	*Pérdida de carga del tramo*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{ent}	*Presión de entrada*
h	*Desnivel*	P_{sal}	*Presión de salida*

Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
2-3	0.91	1.09	6.60	0.59	3.91	-0.30	53.10	50.00	1.77	0.07	74.87	61.49

Abreviaturas utilizadas			
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	D_{com}	*Diámetro comercial*
Q_b	*Caudal bruto*	v	*Velocidad*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	J	*Pérdida de carga del tramo*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{ent}	*Presión de entrada*
h	*Desnivel*	P_{sal}	*Presión de salida*

Montantes

Válvulas limitadoras de presión

Cálculo hidráulico de las válvulas limitadoras de presión				
Tramo	Descripción	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)	J_r (m.c.a.)
3	No se ha encontrado una válvula limitadora de presión para una presión de salida de 61.99 m.c.a..	74.60	61.49	13.10

Cálculo hidráulico de las válvulas limitadoras de presión				
Tramo	Descripción	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)	J_r (m.c.a.)

Abreviaturas utilizadas			
P_{ent}	*Presión de entrada*	J_r	*Reducción de la presión ejercida por la válvula limitadora de presión*
P_{sal}	*Presión de salida*		

Instalaciones particulares

Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T_{tub}	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	35.35	42.42	6.60	0.59	3.91	0.00	40.80	50.00	2.99	9.40	61.49	52.09
4-5	Instalación interior (F)	8.12	9.75	3.30	0.81	2.66	7.50	32.60	40.00	3.19	3.21	52.09	41.38
5-6	Instalación interior (F)	0.18	0.22	0.90	1.00	0.90	0.00	20.40	25.00	2.75	0.10	41.38	40.78
6-7	Cuarto húmedo (F)	0.50	0.60	0.90	1.00	0.90	0.00	20.40	25.00	2.75	0.27	40.78	40.51
7-8	Cuarto húmedo (F)	4.68	5.62	0.50	1.00	0.50	0.00	16.20	20.00	2.43	2.65	40.51	37.86
8-9	Cuarto húmedo (F)	0.73	0.88	0.40	1.00	0.40	0.00	12.40	16.00	3.31	1.04	37.86	36.82
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.68	0.82	0.30	1.00	0.30	0.00	12.40	16.00	2.48	0.57	36.82	36.25
10-11	Cuarto húmedo (F)	0.71	0.86	0.20	1.00	0.20	0.00	12.40	16.00	1.66	0.28	36.25	35.97
11-12	Puntal (F)	4.37	5.25	0.10	1.00	0.10	-3.00	12.40	16.00	0.83	0.49	35.97	38.48

Abreviaturas utilizadas			
T_{tub}	*Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{com}	*Diámetro comercial*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	v	*Velocidad*
Q_b	*Caudal bruto*	J	*Pérdida de carga del tramo*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	P_{ent}	*Presión de entrada*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{sal}	*Presión de salida*
h	*Desnivel*		

Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)

Punto de consumo con mayor caída de presión (Lvb_AF): Lavabo con grifo monomando (agua fría)

JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO CTE-HS5

RED DE AGUAS RESIDUALES

Acometida 2. Picaje en arqueta existente.

Red de pequeña evacuación										
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
45-46	0.39	19.75	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
47-48	0.39	12.36	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
49-50	0.37	7.13	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
49-51	0.96	1.98	10.00	110	4.70	1.00	4.70	47.19	1.20	104	110
51-52	0.38	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
51-53	0.34	2.23	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
49-54	0.32	8.35	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
47-55	0.34	14.52	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
45-56	0.35	22.45	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
57-58	0.71	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
59-60	0.75	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
61-62	0.80	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
61-63	0.71	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
63-64	0.81	3.57	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
63-65	1.44	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
67-68	2.65	2.22	12.00	110	5.64	0.71	3.99	41.65	1.20	104	110
68-69	1.00	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
68-70	0.31	6.38	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
68-71	0.60	3.34	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
67-72	0.96	6.82	4.00	75	1.88	1.00	1.88	36.76	1.51	69	75
72-73	0.67	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
72-74	0.65	2.09	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
75-76	0.83	4.36	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
75-77	0.48	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
77-78	0.35	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
77-79	0.94	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
80-81	0.36	3.72	40.00	110	18.80	0.38	7.11	49.96	1.69	104	110
81-82	0.35	20.97	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
81-83	0.98	2.94	30.00	110	14.10	0.45	6.31	49.90	1.50	104	110
83-84	0.35	13.04	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
83-85	0.93	2.18	20.00	110	9.40	0.58	5.43	49.89	1.29	104	110
85-86	0.35	7.16	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
85-87	0.72	1.98	10.00	110	4.70	1.00	4.70	47.19	1.20	104	110
87-88	0.53	2.07	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
87-89	0.55	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
85-90	0.36	7.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
83-91	0.33	13.78	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
81-92	0.32	23.54	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
80-93	3.44	2.26	22.00	110	10.34	0.38	3.91	40.99	1.20	104	110
93-94	0.82	5.74	10.00	75	4.70	0.50	2.35	43.55	1.50	69	75
94-95	1.01	5.05	4.00	75	1.88	1.00	1.88	39.88	1.35	69	75
95-96	0.86	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
95-97	0.57	3.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
94-98	0.80	3.51	6.00	75	2.82	0.71	1.99	45.60	1.20	69	75

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
98-99	0.51	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
98-100	0.45	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
100-101	0.46	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
100-102	1.19	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
93-103	3.36	2.22	12.00	110	5.64	0.71	3.99	41.65	1.20	104	110
103-104	0.45	3.28	8.00	90	3.76	1.00	3.76	49.91	1.37	84	90
104-105	1.31	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
104-106	0.67	3.90	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
103-107	0.80	5.14	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
80-108	4.03	3.18	10.00	90	4.70	0.50	2.35	38.65	1.20	84	90
108-109	0.35	20.74	4.00	75	1.88	1.00	1.88	27.51	2.25	69	75
109-110	0.48	2.38	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
109-111	0.57	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
108-112	0.77	3.51	6.00	75	2.82	0.71	1.99	45.60	1.20	69	75
112-113	0.88	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
112-114	0.67	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
114-115	0.89	3.76	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
114-116	1.67	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40

Abreviaturas utilizadas			
L	*Longitud medida sobre planos*	Qs	*Caudal con simultaneidad (Qb x k)*
i	*Pendiente*	Y/D	*Nivel de llenado*
UDs	*Unidades de desagüe*	v	*Velocidad*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
Qb	*Caudal bruto*	D_{com}	*Diámetro comercial*
K	*Coeficiente de simultaneidad*		

Acometida 2. Picaje en arqueta existente.

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico					
				Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	r	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
42-80	3.90	72.00	110	33.84	0.22	7.57	0.253	104	110

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	*Referencia en planos*	K	*Coeficiente de simultaneidad*
L	*Longitud medida sobre planos*	Qs	*Caudal con simultaneidad (Qb x k)*
UDs	*Unidades de desagüe*	r	*Nivel de llenado*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
Qb	*Caudal bruto*	D_{com}	*Diámetro comercial*

Acometida 2. Picaje en arqueta existente.

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
39-40	1.11	2.00	144.00	160	67.68	0.16	10.57	41.76	1.47	152	160
40-41	10.66	1.15	144.00	160	67.68	0.16	10.57	48.06	1.20	154	160
41-42	0.62	4.00	144.00	125	67.68	0.16	10.57	49.96	1.92	119	125
42-43	0.04	4.22	72.00	110	33.84	0.22	7.57	49.95	1.80	104	110
43-44	0.05	3.40	50.00	110	23.50	0.29	6.78	49.92	1.61	104	110
44-45	0.20	73.00	40.00	110	18.80	0.38	7.11	22.67	4.95	104	110
45-47	0.99	2.94	30.00	110	14.10	0.45	6.31	49.90	1.50	104	110
47-49	1.02	2.18	20.00	110	9.40	0.58	5.43	49.89	1.29	104	110
44-57	3.61	3.58	10.00	75	4.70	0.50	2.35	49.85	1.26	69	75
57-59	0.48	3.31	8.00	75	3.76	0.58	2.17	48.70	1.20	69	75
59-61	0.59	3.51	6.00	75	2.82	0.71	1.99	45.60	1.20	69	75
43-66	3.98	2.91	22.00	110	10.34	0.38	3.91	38.25	1.32	104	110
66-67	1.19	2.32	16.00	110	7.52	0.50	3.76	39.84	1.20	104	110
66-75	0.68	10.23	6.00	75	2.82	0.71	1.99	34.05	1.77	69	75

Abreviaturas utilizadas			
L	*Longitud medida sobre planos*	Qs	*Caudal con simultaneidad (Qb x k)*
i	*Pendiente*	Y/D	*Nivel de llenado*
UDs	*Unidades de desagüe*	v	*Velocidad*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
Qb	*Caudal bruto*	D_{com}	*Diámetro comercial*
K	*Coeficiente de simultaneidad*		

Acometida 2. Picaje en arqueta existente.

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D_{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
41	10.66	1.15	160	70x70x85 cm

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	*Referencia en planos*	ic	*Pendiente del colector*
Ltr	*Longitud entre arquetas*	D_{sal}	*Diámetro del colector de salida*

RED DE AGUAS PLUVIALES

Acometida 1. Picaje en arqueta existente.

Sumideros									
Tramo	A (m^2)	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
9-10	110.05	0.60	2.00	-	50	125.00	1.00	-	-
13-14	109.16	0.59	2.00	-	50	125.00	1.00	-	-
17-18	100.08	0.62	2.00	-	50	125.00	1.00	-	-
25-26	110.05	0.69	2.00	-	50	125.00	1.00	-	-
29-30	109.16	0.68	2.00	-	50	125.00	1.00	-	-
33-34	100.08	0.59	2.00	-	50	125.00	1.00	-	-
37-38	124.12	0.61	2.00	-	50	125.00	1.00	-	-

Abreviaturas utilizadas			
A	*Área de descarga al sumidero*	I	*Intensidad pluviométrica*
L	*Longitud medida sobre planos*	C	*Coeficiente de escorrentía*
i	*Pendiente*	Y/D	*Nivel de llenado*
UDs	*Unidades de desagüe*	v	*Velocidad*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*		

Acometida 1. Picaje en arqueta existente.

Bajantes								
Ref.	A (m^2)	D_{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
7-8	110.05	75	125.00	1.00	3.82	0.322	69	75
8-9	110.05	75	125.00	1.00	3.82	0.322	69	75
11-12	109.16	75	125.00	1.00	3.79	0.321	69	75
12-13	109.16	75	125.00	1.00	3.79	0.321	69	75
15-16	100.08	75	125.00	1.00	3.48	0.304	69	75
16-17	100.08	75	125.00	1.00	3.48	0.304	69	75
23-24	110.05	75	125.00	1.00	3.82	0.322	69	75
24-25	110.05	75	125.00	1.00	3.82	0.322	69	75
27-28	109.16	75	125.00	1.00	3.79	0.321	69	75
28-29	109.16	75	125.00	1.00	3.79	0.321	69	75
31-32	100.08	75	125.00	1.00	3.48	0.304	69	75
32-33	100.08	75	125.00	1.00	3.48	0.304	69	75
35-36	124.12	90	125.00	1.00	4.31	0.255	84	90
36-37	124.12	90	125.00	1.00	4.31	0.255	84	90

Abreviaturas utilizadas			
A	*Área de descarga a la bajante*	Q	*Caudal*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*	f	*Nivel de llenado*
I	*Intensidad pluviométrica*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
C	*Coeficiente de escorrentía*	D_{com}	*Diámetro comercial*

Acometida 1. Picaje en arqueta existente.

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D_{min} (mm)	Q_c (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
1-2	0.84	3.00	160	26.48	64.35	2.15	152	160
2-3	6.29	4.91	160	11.09	33.15	2.07	154	160
3-4	8.78	2.00	160	11.09	42.22	1.49	154	160
4-5	9.29	2.00	160	7.61	34.45	1.35	154	160
5-6	22.06	2.52	160	3.82	22.81	1.20	154	160
6-7	0.74	27.05	160	3.82	12.77	2.77	154	160
5-11	0.85	15.37	90	3.79	32.77	2.42	84	90
4-15	0.82	40.00	90	3.48	24.53	3.33	84	90
2-19	10.44	2.00	160	15.40	50.95	1.62	154	160
19-20	12.24	2.00	160	11.09	42.22	1.49	154	160
20-21	8.95	2.00	160	7.61	34.45	1.35	154	160
21-22	22.25	2.52	160	3.82	22.81	1.20	154	160
22-23	0.77	2.28	90	3.82	56.27	1.20	84	90
21-27	0.72	25.12	90	3.79	28.86	2.89	84	90
20-31	0.77	49.36	90	3.48	23.27	3.58	84	90
19-35	1.03	61.28	90	4.31	24.56	4.12	84	90

Abreviaturas utilizadas

L	*Longitud medida sobre planos*	Y/D	*Nivel de llenado*
i	*Pendiente*	v	*Velocidad*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
Q_c	*Caudal calculado con simultaneidad*	D_{com}	*Diámetro comercial*

Acometida 1. Picaje en arqueta existente.

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D_{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	6.29	2.00	160	125x125x145 cm
4	8.78	2.00	160	100x100x125 cm
5	9.29	2.00	160	100x100x105 cm
6	22.06	2.52	160	60x60x50 cm
19	10.44	2.00	160	100x100x105 cm
20	12.24	2.00	160	125x125x130 cm
21	8.95	2.00	160	100x100x110 cm
22	22.25	2.52	160	60x60x55 cm

Abreviaturas utilizadas

Ref.	*Referencia en planos*	ic	*Pendiente del colector*
Ltr	*Longitud entre arquetas*	D_{sal}	*Diámetro del colector de salida*