

DBHS-EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD

**EXIGENCIA BÁSICA HS 1:****PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD****1.- MUROS****1.1.- Grado de impermeabilidad**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Durante la realización de los sondeos del estudio geotécnico se ha localizado un débil nivel freático en el subsuelo del solar, estabilizándose los niveles piezométricos entre 8,40 y 10,80 m de profundidad (noviembre de 2017). La cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático, y considerando que todo el perímetro del edificio está pavimentado y con recogida de aguas superficiales, la presencia de agua estimada es **Baja**.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:

Kz: 10⁻⁴ m/s⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico, para el Nivel A: Nivel de rellenos heterogéneos flojos, tierra vegetal negra y arcillas poco resistentes, con relación a los empujes sobre muros.

El grado de impermeabilidad exigido según la tabla 2.1 es: **1**

1.2.- Condiciones de las soluciones constructivas**VIGA-MURO DE HORMIGÓN "IN SITU" ENCOFRADO A DOS CARAS**

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2.

Para un muro flexorresistente, con impermeabilización por el exterior, las condiciones que debe cumplir el muro son las siguientes: **I2+I3+D1+D5**

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

I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

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.

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.

Se aplica por la cara exterior del muro una imprimación asfáltica, una lámina de betún elastómero SBS (LBM 30 FP), un geotextil para proyección y una lámina drenante PEAD con lámina de poliéster adherida, fijada mecánicamente al soporte.

En la base del muro se colocará un tubo de drenaje de PVC de 125 mm de diámetro y las aguas de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro son recogidas y conducidas a la red de saneamiento.

Se cumplen por tanto las condiciones de las soluciones constructivas establecidas en el DB-HS1.

1.3.- Condiciones de los puntos singulares

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

1.3.1.-Encuentros del muro con las fachadas

- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.



- Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.- SUELOS

2.1.- 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: $K_s: 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}^{(1)}$

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico.

2.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

CAM - FORJADO DE PLACA ALVEOLAR

V1

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 cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

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

El área total del suelo elevado es de 1.373 m^2 , por lo que precisa un área efectiva de ventilación de 13.730 cm^2 , equivalente a 121 tubos de PVC de $\varnothing 120 \text{ mm}$, lo que equivale a 60 + 61 rejillas por fachada dispuestas cada 1.20 m aproximadamente.

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

2.3.- Condiciones de los puntos singulares

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

2.3.1.-Encuentros del suelo con los muros

No es de aplicación en este proyecto.

2.3.2.-Encuentros entre suelos y particiones interiores

No es de aplicación en este proyecto.

3.- FACHADAS

3.1.- 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: **E1⁽¹⁾**
Zona pluviométrica de promedios: **IV⁽²⁾**
Altura de coronación del edificio sobre el terreno: **8.7 m⁽³⁾**
Zona eólica: **A⁽⁴⁾**
Grado de exposición al viento: **V3⁽⁵⁾**
Grado de impermeabilidad: **2⁽⁶⁾**

Notas:

⁽¹⁾ Clase de entorno del edificio E1 (Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal).

⁽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.

3.2.- Condiciones de las soluciones constructivas**Fachada panel prefabricado de hormigón cara vista****B1+C1+H1+J2+N2**

Fachada cara vista de panel prefabricado de hormigón (acabado blanco o texturizado) anclado a la estructura portante del edificio compuesta de: HOJA PRINCIPAL: hoja de 10 cm de espesor de paneles prefabricados de hormigón machiembreados; REVESTIMIENTO INTERMEDIO: cámara de aire de 1 cm sin ventilar y aislamiento formado por paneles semirrígidos de lana de roca volcánica, de 65 + 45 mm de espesor; HOJA INTERIOR: tabique autoportante de pladur compuesto por montante de 46 mm con separación entre ejes de 40 cm y canales de 48 mm doble placa de yeso de 15 mm, en locales húmedos con acabado alicatado de piezas de gres. Espesor total 25 cm.

Revestimiento exterior: **No**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **3** (según Catálogo de Elementos Constructivos del CTE del Ministerio de Fomento)
(B1+C1+H1+J2+N2, Tabla 2.7, CTE DB HS1)

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

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar;
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

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

- 1/2 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 $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$, 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:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;



- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

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

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

Fachada multipanel sándwich aluminio R3+C1

Cerramiento exterior formado por panel sándwich acabado en aluminio lacado, multipanel formado por paneles de aluminio, de módulos hasta 600 y largo a medida, con acabado especial para intemperie, con aislamiento interior de poliuretano.

Revestimiento exterior: **No**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **2** (según Catálogo de Elementos Constructivos del CTE del Ministerio de Fomento, para fachada ligera de paneles sándwich metálicos, de 6 cm de espesor, con núcleo aislante de poliuretano)

R3+C1, según catálogo, puede considerarse que una fachada tiene GI 5 si, para la presión de diseño en función de la altura del edificio, exposición y zona eólica, es estaca al agua según los ensayos descritos o referenciados en las siguientes normas:

- Con carácter general, procedimiento A de UNE-EN 12865:2002 "Comportamiento higrotérmico de componentes y elementos de edificación. Determinación de la resistencia al agua de lluvia de muros exteriores bajo impulsos de presión de aire".
- En caso de fachadas ligeras, UNE-EN 12154:2000 "Fachadas ligeras. Estanquidad al agua. Requisitos y clasificación", o análogamente UNE-EN 13051:2001 "Fachadas ligeras. Estanquidad al agua. Ensayo in situ"

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas. A este efecto se consideran las placas de metal y los sistemas derivados de los elementos discontinuos descritos con un aislamiento térmico.

Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse una hoja principal de espesor medio.

3.3.- 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.

3.3.1.- Juntas de dilatación

Está previsto en proyecto la realización de juntas de dilatación en las fachadas norte y sur para dar continuidad a las juntas estructurales.

Para la hoja interior de los petos de las cubiertas, realizados con medio pie de ladrillo perforado, se recomienda realizar juntas a distancias no mayores de 8 m y disponer llaves de atado con camisa para la libre dilatación entre paños.

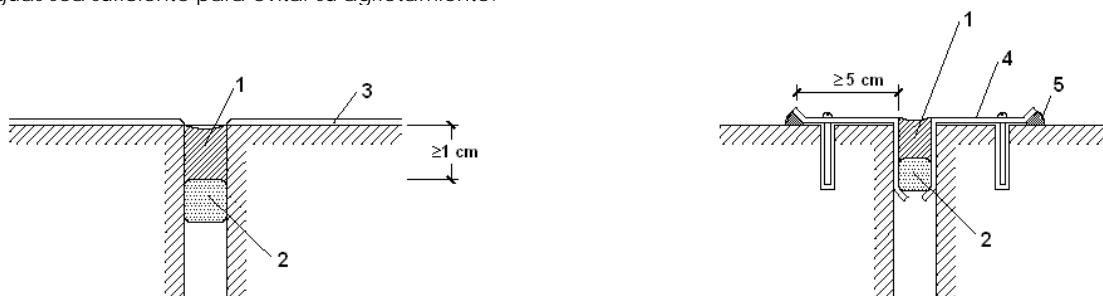
- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F 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



- 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.

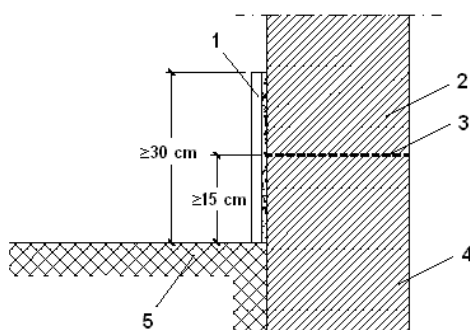


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

La profundidad del sellante debe ser ≥ 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

3.3.2.-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.

3.3.3.-Encuentros de la fachada con los forjados

La hoja principal no se encuentra interrumpida por los forjados ni dispone de revestimiento exterior continuo.



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

3.3.4.-Encuentros de la fachada con los pilares

Igual que en el caso de los forjados, los paneles prefabricados de hormigón pasan por delante de los pilares, a los que se anclan junto a vigas y a forjado.

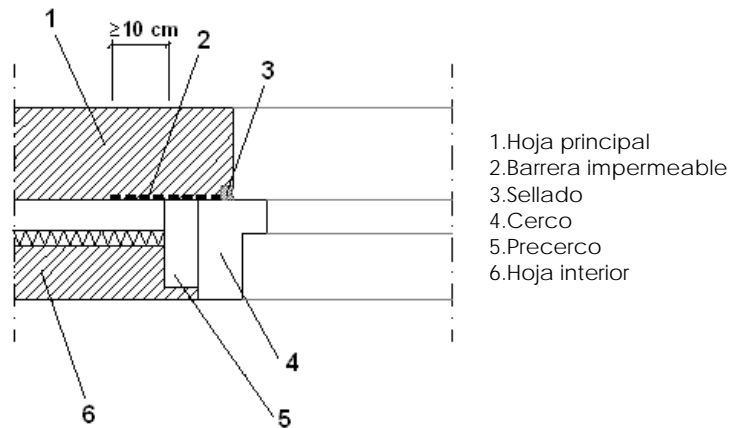
Con la fachada acabada en panel sándwich sucede lo mismo, pues estos paneles aparecen en los puntos de fachada donde irrumpen los pilares y como recubrimiento de los mismos, así que la carpintería que los contiene se fija al pilar por su cara exterior.

3.3.5.-Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

Este proyecto carece de cámara de aire ventilada.

3.3.6.-Encuentro de la fachada con la carpintería

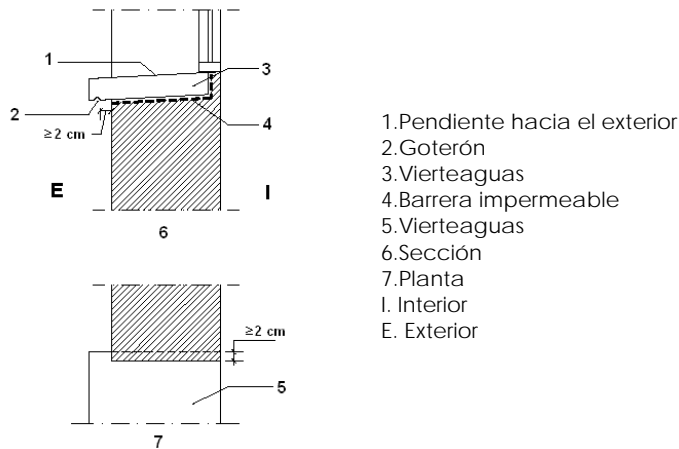
- Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (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.



3.3.7.-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.

3.3.8.-Anclajes a la fachada

No hay elementos fijados a las fachadas.

3.3.9.-Aleros y cornisas

No constan en el proyecto.

4.- CUBIERTAS

4.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

CU.01

Cubierta plana invertida no transitable, formada por hormigón aligerado con arcilla expandida de 10 cm de espesor medio y acabado con capa de mortero de cemento de 2 cm de espesor en formación de pendientes (1 al 5%); capa separadora antipunzonante geotextil 300 g/m²; lámina de poli (cloruro de vinilo) plastificado, de 1,5 mm de espesor, por ambas caras, armada con fieltro de fibra de vidrio; capa separadora antipunzonante geotextil 300 g/m²; aislamiento térmico con placa de poliestireno extruido de 100 mm. de espesor; capa antipunzonante, separadora, filtrante geotextil de 200 g/m² y remate final con 10 cm de protección pesada de gravas 20/40 mm. El soporte estructural es el forjado de placa alveolar de cubierta.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Falso techo formado por placa de yeso laminado de 15mm hidrofugado tipo WA, colocado sobre estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm.

Tipo: **No transitable**

Formación de pendientes:

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

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: **Poliestireno extruido**

Espesor: **10.0 cm⁽²⁾**



Barrera contra el vapor: Sin barrera contra el vapor

Tipo de impermeabilización:

Descripción: Lámina sintética de PVC plastificado con armadura de fibra de vidrio

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.

CU.02

Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, en porches. Constituida por capa de arcilla expandida F-3 a granel, de 10 cm de espesor medio, lechada de mortero de cemento 1/6, para su fijación y capa de mortero de cemento M-5, para regulación, de 2 cm de espesor en formación de pendientes (1 al 15%); sobre soporte estructural en losa de hormigón; y acabado exterior con membrana impermeabilizante monocapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica a razón de 0,3 kg/m² y lámina asfáltica de betún elastomérico de alta resistencia térmica modificado con polímeros tipo SBS (tipo LBM-50/G-FP), armada con fieltro de poliéster (reforzado y estabilizado con malla de fibra de vidrio) de 150 g/m², terminación antiadherente de film de polietileno en la cara inferior y autoprotección con gránulos minerales en la cara superior, totalmente adherida mediante soplete de fuego.

Tipo: No transitable

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima: 1.0 % / 15.0 %⁽¹⁾ (1%)

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: No precisa

Barrera contra el vapor: Sin barrera contra el vapor

Tipo de impermeabilización:

Descripción: Lámina asfáltica autoprotegida

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.

CU.03

Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, en porche de entrada sobre zona cortavientos. Constituida por capa de arcilla expandida F-3 a granel, de 10 cm de espesor medio, lechada de mortero de cemento 1/6, para su fijación y capa de mortero de cemento M-5, para regulación, de 2 cm de espesor en formación de pendientes (1 al 15%); sobre soporte estructural en losa de hormigón; y acabado exterior con membrana impermeabilizante monocapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica a razón de 0,3 kg/m² y lámina asfáltica de betún elastomérico de alta resistencia térmica modificado con polímeros tipo SBS (tipo LBM-50/G-FP), armada con fieltro de poliéster (reforzado y estabilizado con malla de fibra de vidrio) de 150 g/m², terminación antiadherente de film de polietileno en la cara inferior y autoprotección con gránulos minerales en la cara superior, totalmente adherida mediante soplete de fuego. Bajo losa de forjado cámara de aire, placa rígida de 8 cm de poliestireno extruido y falso techo de escayola.

Tipo: No transitable

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima: 1.0 % / 15.0 %⁽¹⁾ (1%)

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: Poliestireno extruido 8 cm

Barrera contra el vapor: Sin barrera contra el vapor

Tipo de impermeabilización:

Descripción: Lámina asfáltica autoprotegida

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.



4.2.- Condiciones de los componentes

4.2.1.-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.
- El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y el tipo de protección.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso		Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 ⁽¹⁾
		Solado flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-5 ⁽¹⁾
No transitables		Grava	1-5
		Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas		Tierra vegetal	1-5

⁽¹⁾ Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

4.2.2.-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.

4.2.3.-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.

4.2.3.1.-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

- Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15% deben utilizarse sistemas adheridos.

4.2.3.2.-Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado

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



4.2.4.-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.
- Se pueden usar los siguientes materiales: cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable.
- Se pueden usar los siguientes materiales: cuando la cubierta sea transitable, solado fijo, flotante o capa de rodadura.

4.2.4.1.-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.

4.3.- Condiciones de los puntos singulares en cubiertas planas

4.3.1.-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.

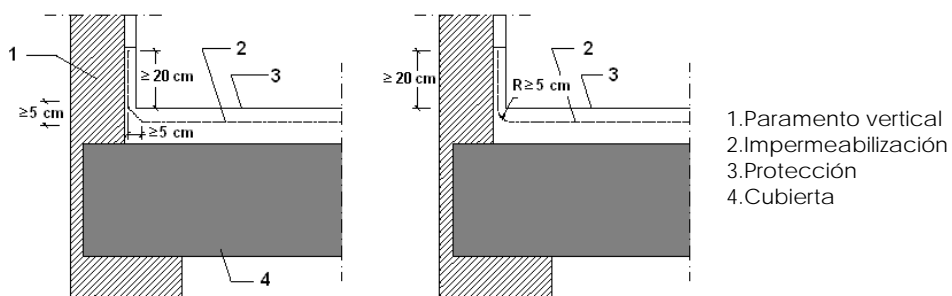
4.3.1.1.-Juntas de dilatación

Se aporta detalle constructivo en planos de junta de dilatación en cubierta CU.01. Las cubiertas tipo CU.02 carecen de junta de dilatación puesto que se ha optado por separarlas situándolas a distinta cota en los puntos donde se producen coincidencias con la junta de dilatación del edificio.

- 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.

4.3.1.2.-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).





- 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.

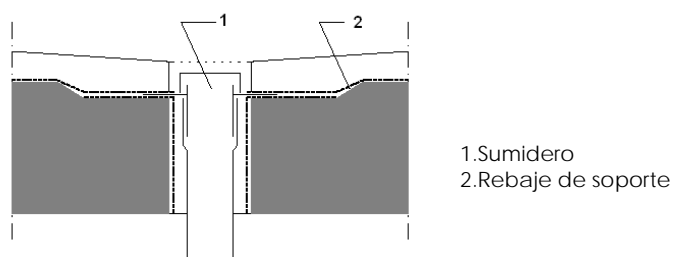
4.3.1.3.-Encuentro de la cubierta con el borde lateral

- 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.

4.3.1.4.-Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

La cubierta autoprotegida de los porches CU.02 se realiza con pendiente única hacia el borde exterior de la misma por lo que no precisa de sumideros ni de canalones. La cubierta CU.03 desagua por sumidero.

- 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.



- 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 escurrimiento 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.

4.3.1.5.-Rebosaderos

No son precisos.

4.3.1.6.-Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

No existen elementos pasantes.

4.3.1.7.-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.

4.3.1.8.-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.

4.3.1.9.-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.

**5.- DIMENSIONADO****5.1.- Tubos de drenaje**

- Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

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.

El grado de impermeabilidad obtenido para el suelo es 2.

- La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de 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



HS2 – RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

1. Almacén de contenedores y espacio de reserva para recogida centralizada

Sistema de recogida de residuos de la localidad: recogida centralizada con contenedores de calle de superficie.

Se dispone de un cuarto para almacenamiento de basuras de 5,59 m² en el edificio.

El recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior debe tener una anchura libre de 1,20 m como mínimo, aunque se admiten estrechamientos localizados siempre que no se reduzca la anchura libre a menos de 1 m y que su longitud no sea mayor que 45 cm. Cuando en el recorrido existan puertas de apertura manual éstas deben abrirse en el sentido de salida. La pendiente debe ser del 12 % como máximo y no deben disponerse escalones.

**HS3 - CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

El edificio dispondrá de 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 acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes del R.D. 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

La justificación del cumplimiento de las Exigencias de Calidad del Aire Interior se presenta en la documentación del proyecto en el anexo correspondiente a la Instalación de Climatización.

Justificado en el apartado de RITE

CUMPLIMIENTO DEL DB HS3

1. OBJETO

El objeto del presente Anexo a proyecto es el de proporcionar todos los datos y cálculos necesarios que permitan dar una idea exacta de cómo se realizará la instalación de ventilación y cuáles serán los elementos que en ella intervienen.

2. NORMATIVA LEGAL

En la redacción y estudio de este proyecto de Ventilación nos atendremos a la siguiente Normativa:

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones según ordenes posteriores.
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus instrucciones técnicas complementarias (B.O.E 217 agosto 2007) y correcciones posteriores.
- Norma UNE EN 13779 Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.

3. DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN.

Conforme a las exigencias del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en su instrucción técnica IT 1.1.4.2., se ha previsto en el edificio un sistema de ventilación para el aporte de aire exterior, que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

La cantidad de aire exterior necesaria para la ventilación (según el nuevo RITE – RD 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios) puede ser reducida por medio de la recirculación de aire purificado donde los contaminantes interiores y exteriores hayan sido reducidos o eliminados.

La cantidad de aire exterior requerida dependerá de la generación de contaminantes en el interior, la concentración de contaminantes del aire interior y del exterior, la localización y la eficacia de los sistemas de purificación.

Se utilizará un sistema de recirculación de aire limpio modelo SIAV. Este sistema evita la instalación de grandes sistemas de ventilación general con el consiguiente ahorro energético, de costes, así como reducción de la incidencia de enfermedades cíclicas, alergias y otras patologías, dando cumplimiento a los requerimientos de ventilación del nuevo RITE (utilizando el método de cálculo de la ventilación por Calidad del Aire Percibido). Estos equipos están diseñados para reducir contaminantes tanto microbiológicos como gaseosos con una eficacia mínima del 90%, dotados de la más moderna tecnología de filtración y purificación de aire.

Las funciones para las que está diseñado el sistema son:

- Diluir la polución del aire interior sin aumentar el aporte de aire exterior.
- Purificar el aire exterior de ventilación

El equipo debe ser instalado con conductos de impulsión y de retorno por plenum a cada uno de los entornos a tratar, con los que se purificará el aire mediante la recirculación del mismo a través del equipo purificador.

Así mismo el equipo aspirará aire del exterior y lo introducirá en la sala a tratar, totalmente purificado, creando una sobre-presión para garantizar la no introducción de aire contaminado desde otras zonas adyacentes. Para maximizar la efectividad del sistema, se deberá instalar y llevar a cabo el mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual.

Se aconseja tener los SIAV conectados al menos 40 minutos antes de que comience cualquier actividad en el entorno, para conseguir unas prestaciones óptimas.

La distribución o impulsión del aire se realiza a través de:

- En el interior del edificio: Conductos de climaver neto (de espesor según RITE) y rejillas regulables de dimensiones variables según estancia, que transcurren bajo falso techo.

El retorno de aire se realiza en el interior del edificio a través de:

- En el interior del edificio: Conductos de climaver neto (de espesor según RITE) y rejillas de lamas fijas de dimensiones variables según estancia, que transcurren bajo falso techo.

Cada unidad de tratamiento contará con equipos independientes de control electrónico integrado y que actuarán sobre los diferentes equipos en función de la temperatura detectada a través de las sondas que incorporan los propios equipos de tratamiento de aire.

Además el encendido y apagado de cada una de estas unidades se realizará de modo separado mediante unos interruptores horarios situados en el cuadro eléctrico de la instalación, encendiendo las unidades de ventilación en función del horario de funcionamiento del centro.

4.1. CAUDALES RENOVACIÓN DE AIRE

Al tratarse de un edificio de uso docente, consideramos una calidad del aire interior IDA 2. Los caudales mínimos a garantizar conforme a las exigencias de la IT.1.1.4.2.3 del RITE

LOCAL	SUPERFICIE	AFORO
Aula Informática	62,05	13
Aula Taller Tecnología	103,36	21
Aula plástica y visual	60,38	13
Aula música	60,64	13
Laboratorio	74,69	15
Biblioteca	74,69	15
Secretaría	67,61	7
Aula Desdoble 1	24,99	17
Aula Desdoble 2	25	17
Aula Desdoble 3	25,04	17
Sala de profesores	63,38	10
Jefe Estudios	15,57	2
Director	20,25	3
Despacho Alumnos	15,44	2
Aula Secundaria 6	51,73	35
Aula Secundaria 5	51,35	35
Aula Secundaria 4	51,24	35
Aula Secundaria 3	51,31	35
Aula Secundaria 2	51,24	35

Aula Secundaria 1	51,72	35
Seminario 10	14,52	10
Seminario 9	14,66	10
Seminario 8	14,66	10
Seminario 7	14,67	10
Seminario 6	14,72	10
Seminario 5	14,79	10
Seminario 4	14,7	10
Seminario 3	14,76	10
Seminario 2	14,82	10
Seminario 1	14,75	10
Apoyo 1	16,43	12
Apoyo 2	16,37	12
Apoyo 3	16,7	12
Despacho Orientación	16,37	2
Total	1.214,6	513

Estos datos son los que se utilizaran para la obtención de la calificación

Para justificar los caudales con el método directo se adjunta informe de la empresa que fabrica los aparatos de ventilación denominada Aire Limpio.

1 MEMORIA DE INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

1.1 Objeto.

El objeto del presente estudio es definir y precisar los requisitos y características de la instalación de ventilación de este edificio.

1.2 Descripción del edificio.

Se trata de un edificio destinado a Instituto de Enseñanza, situado en Madrid.

Por tanto, el estudio de ventilación a continuación se realiza sobre estancias del tipo aula considerando las ocupaciones y superficies que se indican en apartados a continuación.

1.3 Descripción de la instalación de ventilación.

Se dispondrá de una instalación de renovación de aire mediante Sistemas Integrados para el Ahorro de la Ventilación (SIAV), distribuyendo la ventilación en las distintas estancias mediante conductos, rejillas de difusión y de extracción a través del falso techo.

La instalación de ventilación aportará el caudal necesario para mantener una calidad del aire necesaria para cumplir los requerimientos del RITE.

Los SIAV se situarán en el falso techo de los aseos, previendo el espacio y accesos necesarios para la realización de futuras tareas de mantenimiento como se indica en la I.T.3.4.4.3.

1.4 Justificación y Método de Cálculo

1.4.1 Exigencia de calidad de aire interior

De acuerdo con la I.T.1.1.4.2.1. del RITE, los edificios con uso distinto a residencial dispondrán de un sistema de ventilación para el aporte suficiente del caudal de aire exterior que evite que, en los recintos donde se realiza alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

1.4.2 Clasificación de la calidad de aire interior.

En función del uso del edificio, para las estancias relacionadas en este proyecto se tiene:

- Aulas: Clase IDA 2
- Zona de profesores: Clase IDA 2
- Usos múltiples: Clase IDA 2

1.4.3 Caudal mínimo de aire exterior de ventilación.

El caudal de aire exterior mínimo de ventilación, de acuerdo con la I.T.1.1.4.2.3 se calculará por el Método Directo de Calidad de Aire Percibido.

1.4.4 Método Directo por Calidad de Aire Percibido

Categoría	Calidad del aire interior percibida en decipols
	Valor por defecto
IDA 1	0,8
IDA 2	1,2
IDA 3	2
IDA 4	3

1.5 Cálculo de la ventilación:

1.5.1 Relación de ocupaciones y superficies

La ocupación considerada para los distintos espacios, es la marcada por el proyecto.

Se considera el edificio construido con materiales convencionales con las siguientes superficies a tratar y ocupación estimada.

LOCAL	SUPERFICIE	AFORO
Aula Informática	62,05	13
Aula Taller Tecnología	103,36	21
Aula plástica y visual	60,38	13
Aula música	60,64	13
Laboratorio	74,69	15
Biblioteca	74,69	15
Secretaría	67,61	7
Aula Desdoble 1	24,99	17
Aula Desdoble 2	25	17
Aula Desdoble 3	25,04	17
Sala de profesores	63,38	10
Jefe Estudios	15,57	2

ESTUDIO DE PROYECTOS

Director	20,25	3
Despacho Alumnos	15,44	2
Aula Secundaria 6	51,73	35
Aula Secundaria 5	51,35	35
Aula Secundaria 4	51,24	35
Aula Secundaria 3	51,31	35
Aula Secundaria 2	51,24	35
Aula Secundaria 1	51,72	35
Seminario 10	14,52	10
Seminario 9	14,66	10
Seminario 8	14,66	10
Seminario 7	14,67	10
Seminario 6	14,72	10
Seminario 5	14,79	10
Seminario 4	14,7	10
Seminario 3	14,76	10
Seminario 2	14,82	10
Seminario 1	14,75	10
Apoyo 1	16,43	12
Apoyo 2	16,37	12
Apoyo 3	16,7	12
Despacho Orientación	16,37	2
Total	1.214,6	513

1.5.2 Localización y clasificación de la calidad de aire exterior.

El Edificio se encuentra localizado en Parla, Madrid. De acuerdo con la clasificación de calidad de aire exterior que hace el RITE en su apartado I.T.1.1.4.2.4.4. la calidad de aire exterior en la zona se clasifica como ODA 2.

1.5.3 Fórmulas de cálculo

La ecuación general aplicable a la determinación de caudales de ventilación por C.A.P. (cantidad de aire percibida):

$$Q = \frac{G}{C_{int} - C_{ext}} \times Ep$$

Para realizar los cálculos de acuerdo a la calidad del aire percibido, esta fórmula debe ser modificada como sigue:

$$Q = 10 \times \frac{Go}{C_{api} - C_{ape}} \times Ep$$

Donde:

Go = Carga sensorial total en olf

Capi= Calidad del aire interior percibida en decipol

Cape= Calidad del aire exterior percibida en decipol

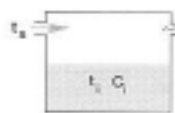
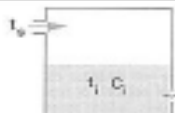
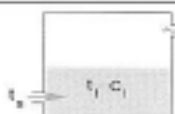
Ep= Ratio de eficacia de purificación

Se incluye el factor 10 por la conversión de olf a decipol

1.5.4 Reducción de carga sensorial debida a la Eficacia de la purificación.

Para lograr la reducción de la carga sensorial se utiliza el concepto de los sumideros de contaminación (DITE Calidad de Aire, Atecyr 2006). En este caso, se estima utilizar el sistema de purificación de aire SIAV que tiene una eficiencia probada del 92%, con lo que la carga sensorial disminuye notablemente.

Así mismo, debemos tener en cuenta la eficacia de la ventilación, al tratarse de un sistema de mezcla diferencial de temperatura aproximado de 2 a 5°C, tendremos una Ev de 0,8

Principio de ventilación	Diferencia de temperaturas entre suministro de aire y zona respiratoria (ts-ti) °C	Eficacia de la ventilación
Ventilación por mezcla 	< 0 0 - 2 2 - 5 > 5	0,9 - 1,0 0,9 0,8 0,4 - 0,7
Ventilación por mezcla 	< 5 0 - 5 > 0	0,9 0,9 - 1,0 1,0
Ventilación por desplazamiento 	> 2 0 - 2 < 0	0,2 - 0,7 0,7 - 0,9 1,2 - 1,4

Por lo que podemos calcular lo siguiente:

$$Q = 10x \frac{Go}{Capi - Cape} x \frac{1}{Ev} = 10x \frac{Go \cdot Ep}{Capi - Cape} x \frac{1}{Ev}$$

Ep = Eficacia del sistema de purificación = 92% = 0,08

Ev = Eficacia de la ventilación = 0,8

Con lo que tendremos:

$$Q = 10x \frac{Go \cdot Ep}{Capi - Cape} x \frac{1}{Ev} = 10x \frac{Go \cdot 0,08}{Capi - Cape} x \frac{1}{0,8}$$

Simplificando:

$$Q = 10x \frac{Go \cdot Ep}{Capi - Cape} x \frac{1}{Ev} = 10x \frac{Go}{Capi - Cape} x 0,1$$

Por lo tanto, la utilización de sistemas de purificación (sumideros de contaminación) que reduzcan la carga sensorial implicará una reducción de los caudales de aire primario de ventilación. Esto redundará en menores costes energéticos y una mejora de la calidad del aire.

1.5.5 Cálculo de la velocidad media del aire según la I.T.1.1.4.1.3.

Como se menciona, la difusión se hace por mezcla, por lo que la velocidad media se calcula como:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 = \frac{22}{100} - 0,07 = 0,15 \text{ m/s}$$

Este valor está dentro de los límites de 0 a 1 m/s establecidos para una intensidad de turbulencia del 40% y un PPD por corrientes de aire del 15%.

1.5.6 Resultados:

Se distinguen dos tipos de ODA. Por tanto, para simplificar los cálculos se agrupan las estancias en función de esta como sigue:

- Aulas y usos múltiples

Se debe alcanzar una calidad del aire interior media IDA 2 tal como exige el RITE (Tabla 8 Norma UNE EN 13779).

La carga sensorial total en olf es función de los factores siguientes:

Carga sensorial debida a los ocupantes:

- Para actividad escolar corresponde 1,3 olf/ocupante.

$$487 \text{ ocupantes} \times 1,3 \text{ olf/ocupante} = 633,1 \text{ olf}$$

Carga sensorial debida al edificio:

- De acuerdo a la tipología del edificio se estiman 0,5 olf/m²

$$1.015,98 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ olf/m}^2 = 508 \text{ olf}$$

Carga sensorial total: 1.141,11 olf

La calidad del aire exterior corresponde a ODA 2 por lo que se le asignan 0,4 decipol y para una IDA 2 calidad del aire interior percibida será 1,2 decipols.

Nos da un caudal de $1.426,38 \text{ l/s} = 5.135 \text{ m}^3/\text{h}$

- Administración

Se debe alcanzar una calidad del aire interior media IDA 2 tal como exige el RITE (Tabla 8 Norma UNE EN 13779).

La carga sensorial total en olf es función de los factores siguientes:

Carga sensorial debida a los ocupantes:

- Para actividad escolar corresponde 1,3 olf/ocupante.

$$26 \text{ ocupantes} \times 1,3 \text{ olf/ocupante} = 33,8 \text{ olf}$$

Carga sensorial debida al edificio:

- De acuerdo a la tipología del edificio se estiman $0,5 \text{ olf/m}^2$

$$198,62 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ olf/m}^2 = 99,31 \text{ olf}$$

Carga sensorial total: 133,11 olf

La calidad del aire exterior corresponde a ODA 2 por lo que se le asignan 0,4 decipol y para una IDA 2 calidad del aire interior percibida será 1,2 decipols.

Nos da un caudal de $166,39 \text{ l/s} = 600 \text{ m}^3/\text{h}$.

Caudal Total del edificio de $6.000 \text{ m}^3/\text{h}$

Tabla de Cálculo por local.

LOCAL	SUPERFICIE	AFORO	OLF 1	OLF 2	Capi-cape	Go	Q (l/s)	Q (m³/h)
Aula Informática	62,05	13	17	31	0,8	48	60	216
Aula Taller Tecnología	103,36	21	27	52	0,8	79	99	355
Aula plástica y visual	60,38	13	17	30	0,8	47	59	212
Aula musica	60,64	13	17	30	0,8	47	59	212
Laboratorio	74,69	15	20	37	0,8	57	71	256
Biblioteca	74,69	15	20	37	0,8	57	71	256
Secretaría	67,61	7	9	34	0,8	43	54	193
Aula Desdoble 1	24,99	17	22	12	0,8	35	43	156
Aula Desdoble 2	25	17	22	13	0,8	35	43	156
Aula Desdoble 3	25,04	17	22	13	0,8	35	43	156

Sala de profesores	63,38	10	13	32	0,8	45	56	201
Jefe Estudios	15,57	2	3	8	0,8	10	13	47
Director	20,25	3	4	10	0,8	14	18	63
Despacho Alumnos	15,44	2	3	8	0,8	10	13	46
Aula Secundaria 6	51,73	35	46	26	0,8	71	89	321
Aula Secundaria 5	51,35	35	46	26	0,8	71	89	320
Aula Secundaria 4	51,24	35	46	26	0,8	71	89	320
Aula Secundaria 3	51,31	35	46	26	0,8	71	89	320
Aula Secundaria 2	51,24	35	46	26	0,8	71	89	320
Aula Secundaria 1	51,72	35	46	26	0,8	71	89	321
Seminario 10	14,52	10	13	7	0,8	20	25	91
Seminario 9	14,66	10	13	7	0,8	20	25	91
Seminario 8	14,66	10	13	7	0,8	20	25	91
Seminario 7	14,67	10	13	7	0,8	20	25	92
Seminario 6	14,72	10	13	7	0,8	20	25	92
Seminario 5	14,79	10	13	7	0,8	20	25	92
Seminario 4	14,7	10	13	7	0,8	20	25	92
Seminario 3	14,76	10	13	7	0,8	20	25	92
Seminario 2	14,82	10	13	7	0,8	20	26	92
Seminario 1	14,75	10	13	7	0,8	20	25	92
Apoyo 1	16,43	12	16	8	0,8	24	30	107
Apoyo 2	16,37	12	16	8	0,8	24	30	107
Apoyo 3	16,7	12	16	8	0,8	24	30	108
Despacho Orientación	16,37	2	3	8	1	11	13	49

1.5.7 Instalación de Sistemas Integrados de Ahorro de la Ventilación

Para que los SIAV tengan la eficacia anteriormente reseñada, se deben dimensionar para un número determinado de recirculaciones de aire (factor de recirculación). Este cálculo viene dado por los siguientes factores:

- Volumen del espacio a tratar.
- Caudal de aire Primario.
- Tasa de emisión de contaminantes.
 - Exterior
 - Interior
- Eficacia del sistema de filtración.

De acuerdo con los cálculos de requerimiento de aire primario de ventilación se deben instalar las siguientes unidades SIAV:

- 5 unidades SIAV 2516AG de 1600 m³/h
- 1 unidad SIAV 2508AG de 800 m³/h

Conducción de aire hasta rejilla de impulsión.

- Retorno de aire: conducido mediante desde rejillas de retorno hasta el plenum trasero del equipo.
- Toma de aire primario en conducto circular de chapa galvanizada

Los aseos, llevarán un sistema de extracción aparte.

1.5.8 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación.

Los SIAV incluirán la siguiente batería de filtros:

Filtro de Polarización Activa V8 98% de eficacia según ASHRAE 52

Filtro absoluto DOP HEPA 99.97%

Filtro CPZ

La eficacia de estos filtros no solo cumple, si no que supera las exigencias de la I.T.1.1.4.2.4.

1.5.9 Aire de extracción

En la página anterior de este proyecto, se especifican los caudales de servicio a cada una de cada uno de los SIAVs. Distinguiendo entre impulsión, aire primario y aire de recirculación.

El aire recirculado, en función del apartado 1 de la I.T.1.1.4.2.5, puede clasificarse como AE1 (bajo nivel de contaminación): aire extraído de oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones, espacios de uso, escaleras y pasillos.

Por lo que tal y como se indica en el apartado 3 de la misma instrucción del RITE, puede ser retornado al local.

El sistema introduce aire primario, lo mezcla con el aire extraído (AE1) y lo devuelve tratado, en función de las exigencias IDA/ODA del RITE. De esta

forma el aire AE1 se convierte en caudal de recirculación no siendo expulsado al exterior, por lo que no se requiere de recuperación de calor.

1.5.10 Red de conductos

Tanto el circuito de impulsión como el circuito de retorno se han calculado usando el método de Rozamiento constante.

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de este tramo.

El trazado de la red de conductos de ventilación desde la unidad de aportación y tratamiento de aire a las distintas dependencias se indica en el plano correspondiente, con las secciones necesarias en cada caso. Se realizará por los falsos techos en montaje suspendido del forjado según se indica en planos.

Los conductos cumplirán con las exigencias en materiales y fabricación exigidas en la UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

1.5.11 Exigencias de calidad de ambiente acústico

Conforme al documento básico DBHR: "El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido".

En la tabla B del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se indican los niveles máximos de ruido permitidos en el interior de los recintos para aulas no superará los 35dBs.


Los equipos, según características técnicas tienen una potencia sonora entre 32 y 48 dBs en función de la regulación. Los equipos se regularán para cumplir con la exigencia mencionada de 35dBs.

1.5.12 Mantenimiento

Para mantener los niveles de Calidad de Aire, Ventilación y Ahorro Energético, los SIAV requieren de un mantenimiento periódico que consta una revisión y limpieza anual tal y como indica el RITE en la tabla 3.1. del apartado I.T.3.3 incluyendo la sustitución de filtros si se comprueba la necesidad y preventivamente, en caso de no sustituirse en esa visita la sustitución de filtros con la siguiente cadencia:

- Polarización Activa: Cambio de consumible cada 18 meses.
- Filtro DOP HEPA H13: Cambio cada 18 meses.
- Filtro CPZ: Cambio cada 18 meses.

CEIP JONATHAN GALEA
ALGETE




NOS IMPORTA EL AIRE QUE RESPIRAS

DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD
(Directiva 2006/42/CE)

Aire Limpio 2000 S.L., Calle Velazquez, 100, 4º Izq. Madrid, España, mediante su representante Don Tomás Higuero de Juan.

Declara que los sistemas de purificación de aire marca Aire Limpio modelos:

- SIAV AL25.16G
- SIAV AL25.08G
- AL25.09GI
- AL25.10GI
- AL25.15GI
- AL25G
- AL25GI

Están en conformidad con las directivas para máquinas:

- 93/68/CEE
- 2004/108/CE
- 2006/95/CE
- 2006/42/CE

y cumplen con las Normas Europeas armonizadas:

- UNE EN 60355-1-2002
- UNE EN 60355-A1-2005
- UNE EN 60355-A2-2007
- UNE EN 60355-A12-2006
- UNE EN 60355-A13-2009
- UNE EN 60355-A14-2011
- UNE EN 55014-1-2008
- UNE EN 61000-4-16-1998/A1-2005
- UNE EN 61000-4-16-1998/A2-2011

En Madrid a 27 de octubre de 2011


Fdo.: Tomás Higuero
Consejero Delegado






 ANEXOS
 EL PACTO MUNDIAL

C/ Velázquez, 100 - 4º izda. 28006 Madrid Tel.: 91 417 0428 Fax: 93 417 03 79
 Avd. Diagonal, 468 - 6ª 08006 Barcelona Tel.: 93 706 10 06 Fax: 93 118 00 04
 www.airelimpio.com - airelimpio@airelimpio.com

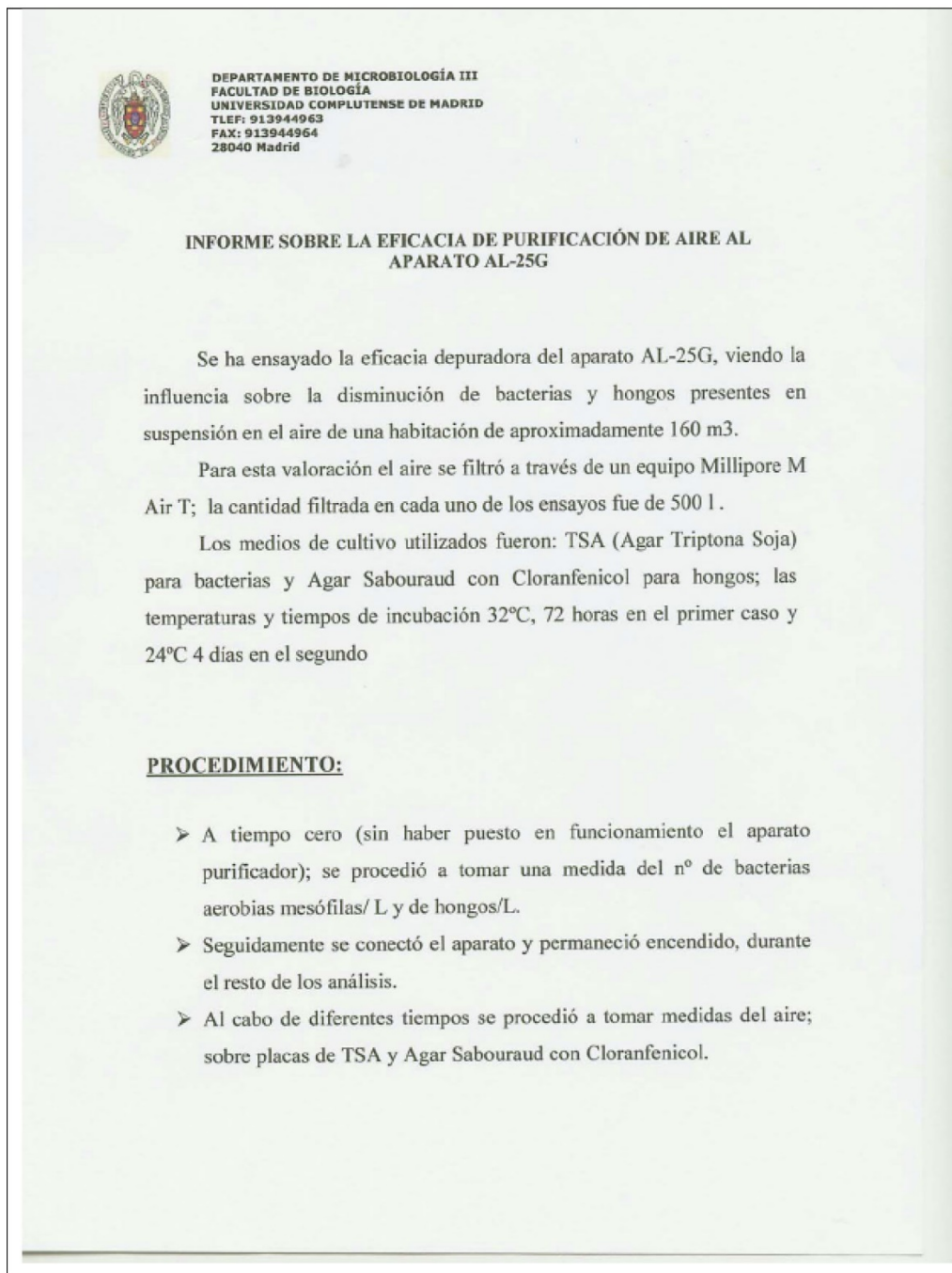


CEIP JONATHAN GALEA
ALGETE

ANEXO II: Estudios de eficiencia de los equipos

	MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA		<small>Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas</small>
Sr. D. Fernando Feldman			
Aire-Limpio S.L.			
Pº de la Castellana, 123-Pta 2ªB			
28046 MADRID			
S/REF			
N/REF			
FECHA: 26 de Febrero de 2004			
ASUNTO: Informe evaluación equipo AL-25			
Estimado Señor:			
<p>Se ha procedido a evaluar su equipo AL-25 en relación con su capacidad filtrante para Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) durante un periodo de 10 días. El funcionamiento ha sido a plena potencia en continuo trabajando en un espacio de 60 m³. Contaminantes utilizados: Tolueno, Xileno y Formaldehído a 50 ppm_v, todos ellos componentes mayoritarios en ambiente interior. El muestreo de la concentración existente a la salida del equipo se ha realizado mediante cromatografía de gases en continuo. Para ello, tras la constatación en el primer día de la no existencia de muestra, cada mañana se procedió a cargar nuevamente el ambiente con la concentración determinada, resultando una destrucción completa de dicha concentración a lo largo de los todos los días ensayados.</p>			
Reciba un cordial saludo			
			
Dr. Benigno Sánchez			
CIEMAT			
Departamento de Energías Renovables			
			
<small>AVENIDA COMPLUTENSE, 22 28040 - MADRID TEL: 91 3466417 FAX: 91 3466037</small>			

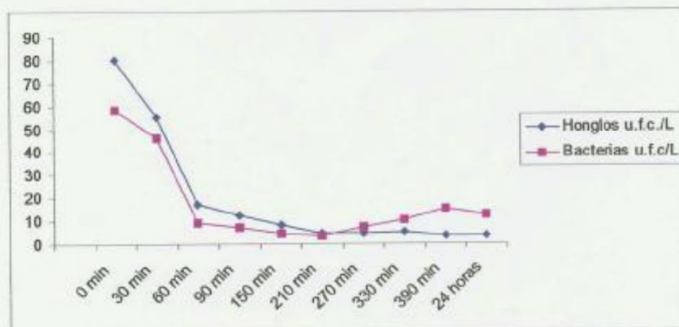
CEIP JONATHAN GALEA
ALGETE



CEIP JONATHAN GALEA
ALGETE

RESULTADOS

Tiempo	Hongos		Bacterias	
	u.f.c./L	% reducción	u.f.c./L	% reducción
0 min	80		58	
30 min	55	31,5	46	21
60 min	17	78,5	9	84,5
90 min	12	85	7	88
150 min	8	90	4	93
210 min	4	95	3	95
270 min	4	95	7	88
330 min	5	94	10	83
390 min	3	96	15	74
24 horas	3	96	12	79



CEIP JONATHAN GALEA
ALGETE

CONCLUSIONES:

El aparato valorado presenta una características de reducción de microorganismos elevada, haciéndose patente a los 60 minutos de funcionamiento (reducción de un 78% para hongos y de un 84 % para bacterias) presentando un máximo a los 210 minutos (reducción de un 95% en los dos casos) y manteniéndose esta reducción prácticamente durante el tiempo restante de actuación.

Madrid a 7 de Febrero de 2005



Fdo: Trinidad Soto Esteras

Prfa Titular de Microbiología

4.2. FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN

El centro docente se encuentra en Madrid y por tanto consideraremos una calidad de aire exterior ODA3.

Conforme a las exigencias de la IT 1.1.4.2.4 del RITE, teniendo en cuenta que la calidad mínima exigida al aire interior del edificio es un IDA 2, la filtración mínima será por medios convencionales sería:

	Filtración de partículas
	IDA 2
	Filtros previos
ODA 3	F6
	Filtros finales
ODA3	F8

El sistema elegido SIAV dispone de los siguientes filtros y características de los mismos:

- Filtro de Polarización Activa V8
Eficiencia: 98%
- Filtro absoluto DOP HEPA
Eficiencia 99,97%
- Filtro trisorbente (Duración aprox. 18 meses)
CPZ: Filtro compuesto por una mezcla de Carbón Activado, Permanganato de Potasio y Zeolita
Eficiencia: 90% para gases y olores.
Medidas: 300 x 600 x 25

4.4. APERTURAS DE SERVICIO PARA LIMPIEZA DE CONDUCTOS Y PLENUMS DE AIRE



Conforme a la IT 1.1.4.3.4 del RITE las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

La norma UNE-ENV 12097 recomienda una distancia entre dos aberturas máximo de 10 m. Además según el apartado 6.1 de la citada UNE, se deben añadir al sistema los accesos a los componentes acoplados a los conductos en los emplazamientos siguientes:

A AMBOS LADOS	A UN SOLO LADO
Registros	Registro contra el fuego
Baterías de calentamiento y refrigeración	Atenuadores acústicos circulares
Atenuadores acústicos rectangulares	
Secciones de Filtraje	
Ventiladores instalados en la conducción	
Dispositivos de recuperación de calor	
Dispositivos para la regulación de caudal de aire	

Los elementos instalados en la red de conductos serán desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

4.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

La instalación de renovación de aire cumplirá con los apartados del documento DB-HR, que les afecten.

4.6. AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE CONDUCTOS

Conforme a las exigencias del RITE y DB se aislarán tanto los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire y retorno de aire así como las de extracción.

4.7. ESTANQUIDAD REDES DE CONDUCTOS

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior

4.8. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN

Dado que la cantidad de aire no se expulsa al aire exterior no de las estancias habitables, no es necesario cumplir la IT 1.2.4.5.2 del RITE. El único aire expulsado al exterior es el procedente de vestuarios, aseos y de otros locales con altas concentraciones de contaminantes.

4.9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Conforme a las exigencias de la IT 1.3.4.3 del RITE, se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación de ventilación.

4.10. ACCESIBILIDAD

Conforme a las exigencias de la IT 1.3.4.4.3 del RITE, los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.

La situación exacta de estos elementos de acceso y de los mismos aparatos deberá quedar reflejada en los planos finales de la instalación y siempre atendiendo a los criterios de la DF.

4.11. SEÑALIZACIÓN

Conforme a las exigencias de la IT 1.3.4.4.4, todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento: deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

**HS 4 - SUMINISTRO DE AGUA**

Calidad del Agua	Agua: debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano Instalación: debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm)
Protección contra Retornos	Se dispondrán sistemas antiretorno en: <ul style="list-style-type: none">- después de los contadores- en la base de las ascendentes- antes de los equipos de tratamiento de agua <p>La instalación de suministro no se conectará directamente, ni a la red de saneamiento ni a instalación de suministro de agua proveniente de cualquier otro origen que la red pública.</p> <p>En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal forma que no se produzcan retornos.</p> <p>Nota: los antiretorno se combinarán con grifos de vaciado de tal forma que sea posible vaciar cualquier tramo de la red.</p>

1. CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO:**1.1. Caudal y presión mínimos para cada tipo de aparato.****Tabla 2.1** Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]	Presión Mínima (m.c.a)
Lavabo	0,10	0,065	10
Inodoro con cisterna	0,10	-	10
Inodoro con fluxor	1,25	-	15
Urinaris	0,15	-	10
Grifo aislado	0,15	0,10	10
Vertedero	0,20	-	15

1.2 Presión máxima.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E. por lo que se incorporará una válvula de reducción de presión a la entrada de cada cuarto húmedo de tal forma que pueda controlarse la presión en cada punto

2. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.**2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.**

Queda definida en planos y mediante el esquema de principio.

Elementos de la instalación	Tubo de alimentación: en caso de ir empotrado debe de ser al menos registrable, para su inspección y control de fugas en sus extremos y en los cambios de dirección. Distribución principal: en caso de ir empotrado debe de ser al menos registrable, para su inspección y control de fugas en sus extremos y en los cambios de dirección. Ascendentes o montantes: los recintos o huecos para su paso deben ser de uso exclusivo para instalaciones de agua e ir registrables con espacio suficiente para realizar las operaciones de mantenimiento.
------------------------------------	---



	<p>Materiales de la instalación: todos los materiales de la instalación deben de tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con el servicio.</p> <p>Los tipos de tubería que se emplearán son los que detallamos a continuación, para cada zona de la instalación:</p> <ul style="list-style-type: none">• Suministro: Tubería de Polietileno Reticulado (PEX), según normas UNE EN ISO 15875:2004. Las tuberías llevarán aislamiento anticorrosión mediante espuma elastómera de 9mm de espesor para agua fría (espesores según RITE ITE 02-10).• Las tuberías empotradas llevarán protección mediante tubo de PVC corrugado azul para agua fría.• El resto de materiales de la instalación cumplen lo reseñado y se describen adecuadamente en las mediciones y presupuesto del proyecto.
--	--

3. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y MATERIALES UTILIZADOS. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

Se aporta memoria de cálculo.

4. CONSTRUCCIÓN

Condiciones generales	<ul style="list-style-type: none">- No está permitido el empotramiento de tuberías en tabiques de ladrillo hueco sencillo.- Las tuberías de la instalación vistas deberán ir protegidas contra golpes o choques fortuitos.- La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior.
Uniones y juntas	<ul style="list-style-type: none">- Tubos de acero galvanizado o zincado, las roscas del tubo serán del tipo cónico (UNE 10 242:1995) Los tubos solo podrán soldarse si se garantiza la protección interior y curvarse según UNE EN 10 240:1998- Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.- Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.
Protecciones contra la corrosión	<ul style="list-style-type: none">- Se protegerán frente a los morteros, la condensación de agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno.- Revestimientos para tubos enterrados y empotrados:<ul style="list-style-type: none">a) tubos de acero: revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.b) tubos de cobre: revestimientos plásticos.c) tubos de fundición: revestimientos de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con laminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.- Los tubos que discurran al exterior y al aire libre deberán ir protegidos.- En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica, después de la entrada al edificio y antes de la salida.



	<ul style="list-style-type: none">- Los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de un metro de ancho entre estos y el hormigón.
Protección frente a las Condensaciones	<ul style="list-style-type: none">- Se situará en las tuberías un elemento separador con capacidad como barrera de vapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación. Según UNE 100 171:1989
Protecciones térmicas	<ul style="list-style-type: none">- Materiales utilizados según UNE 100 171:1989 para soportar altas temperaturas.- La red que pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, deberán ir protegidos según UNE EN ISO 12 241:1999
Protecciones frente a Esfuerzos Mecánicos	<ul style="list-style-type: none">- Cuando una tubería requiera atravesar elementos que pudieran transmitirla esfuerzos mecánicos, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente.- En instalaciones vistas, cuando el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm. por el lado que pudiera producirse el golpe. Igualmente si se produce un cambio de sentido, este sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.- Cuando la tubería atraviese una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un dispositivo dilatador.- La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50% de la presión de servicio.
Protección contra ruidos	<ul style="list-style-type: none">- Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes.- A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución, dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.- Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rigidamente unidos a la estructura del edificio.
Accesorios	<ul style="list-style-type: none">- Grapas y abrazaderas: se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.- Soporte: Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos. No podrá anclarse en ningún elemento de tipo estructural y deberán ir provistos de un elemento de tipo semirrígido al igual que las abrazaderas.
Contadores	<ul style="list-style-type: none">- La cámara, arqueta o armario, estará construida de tal forma que una fuga no afecte al resto del edificio, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo (sumidero de tipo sifónico, provisto de rejilla de acero inoxidable) El vertido de este se hará a la red de saneamiento. Estarán cerradas con puertas que impidan la manipulación por personas no autorizadas, y ventiladas.



	<p>- Cámara o arqueta: si está realizada <i>in situ</i> se terminará mediante enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo y con la pendiente suficiente al sumidero.</p> <table><tr><th colspan="12">Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general</th></tr><tr><th rowspan="2">Dimensiones en mm</th><th colspan="11">Diámetro nominal del contador en mm</th></tr><tr><th colspan="5">Armario</th><th colspan="6">Cámara</th></tr><tr><td></td><td>15</td><td>20</td><td>25</td><td>32</td><td>40</td><td>50</td><td>65</td><td>80</td><td>100</td><td>125</td><td>150</td></tr><tr><td>Largo</td><td>600</td><td>600</td><td>900</td><td>900</td><td>1300</td><td>2100</td><td>2100</td><td>2200</td><td>2500</td><td>3000</td><td>3000</td></tr><tr><td>Ancho</td><td>500</td><td>500</td><td>500</td><td>500</td><td>600</td><td>700</td><td>700</td><td>800</td><td>800</td><td>800</td><td>800</td></tr><tr><td>Alto</td><td>200</td><td>200</td><td>300</td><td>300</td><td>500</td><td>700</td><td>700</td><td>800</td><td>900</td><td>1000</td><td>1000</td></tr></table> <p>El edificio dispone de un cuarto de contadores de 5,60 m2 con acceso exterior.</p>	Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general												Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm											Armario					Cámara							15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000	Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800	Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000
Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general																																																																																				
Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm																																																																																			
	Armario					Cámara																																																																														
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150																																																																									
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000																																																																									
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800																																																																									
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000																																																																									
Depósito auxiliar de Alimentación	<p>- Fácilmente accesible, para mantenimiento, limpieza, con tapa y ventilación y aireación.</p> <p>- Dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, y que se renueve el agua de tal forma que no exista nunca agua estanca.</p>																																																																																			
Bombas	<p>-Se montará sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la trasmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Irán intercalados entre la bancada y la bomba elementos antivibración.</p> <p>- A la salida de la bomba se instalará un manguito elástico para impedir la transmisión de vibraciones a la red.</p> <p>- Los sistemas antivibración tendrán unos valores de transmisibilidad ζ inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR, y cumplirán lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988</p>																																																																																			
Depósito de Presión	<p>-estarán dotados todos ellos de presostatos con manómetro, tarados a la presión máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor.</p> <p>- Estarán dotados de un timbre de presión máxima de trabajo que estará calibrado al menos en 1 bar la presión máxima de trabajo.</p> <p>- Las conexiones serán de tal forma que no pueda entrar aire a la red de distribución.</p>																																																																																			
Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional	<p>- Se preverá una derivación alternativa (by-pass) de tal forma que no se produzca un corte en el suministro.</p>																																																																																			
Filtros	<p>- Es necesario conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.</p>																																																																																			

5. INSTALACIÓN GENERAL:

Notas varias a tener en cuenta durante la ejecución de la instalación	<p>- No colocar el tubo de hierro galvanizado en contacto y después de la tubería de cobre y sobre todo si por la misma pasa agua caliente a más de 53°.</p> <p>- No unir dos metales cuyos potenciales electroquímicos de equilibrio (según la escala de NERNST) alcancen una diferencia sustancial, puede provocar la formación de pilas galvánicas y en consecuencia procesos de corrosión.</p> <p>- Los tubos de acero galvanizado en las zonas de la instalación que vayan empotrados, deberán ir protegidos con una capa de mortero rico en cemento Portland (300 kg/m3).</p> <p>- Al final de cada columna se prolongará esta con un trozo de tubería de la misma sección de una longitud mínima de 60 cm. formando una cámara de aire que absorba el golpe de ariete.</p>
--	---



	<p>- La tubería se fijará de tal manera que una vez llena de agua no se produzcan flechas superiores a dos milímetros. La sujeción se efectuará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres las zonas de posibles movimientos, tales como curvas. El paso a través del piso o paredes se efectuará mediante el empleo de tubos pasamuros de diámetros adecuado y juntas en la parte superior e inferior, siempre que los tubos pongan en comunicación dos locales diferentes.</p>
--	---

**HS 5 - EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES****1. Descripción General:****1.1. Características del Alcantarillado de Acometida:**

- ☒ Público.
☐ Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
☐ Unitario / Mixto
☒ Separativo¹

2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.**2.1. Características de la Red de Evacuación del Edificio:**

Distribución y diseño según planos de alcantarillado.

- ☒ Separativa total.
☐ Separativa hasta salida edificio.

☒ Red enterrada.
☒ Red colgada.

☐ Otros aspectos de interés:

2.2. Partes específicas de la red de evacuación:**Desagües y derivaciones**

Material:	PVC
Sifón individual:	PVC
Bote sifónico:	SI

Bajantes

Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones

Material:	PVC
Situación:	ocultas

Colectores

Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado

Materiales:	PVC corrugado/PVC
Situación:	Enterrado/colgado



Tabla 1: Características de los materiales

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material :

- **Fundición Dúctil:**
 - UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
 - UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
 - UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".
- **Plásticos :**
 - UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE EN 1 401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
 - UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) ".

**2.3. Características
Generales:****Registros:** Accesibilidad para reparación y limpieza

<input checked="" type="checkbox"/>	en cubiertas:	El registro se realiza: - Por la parte alta y bajo forjado
<input checked="" type="checkbox"/>	en bajantes:	El registro se realiza: - Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta. - Accesible a piezas desmontables situadas debajo del forjado en falso techo - En cambios de dirección. - A pie de bajante.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores colgados:	El registro se realiza: - Conectar con el alcantarillado por gravedad, con los márgenes de seguridad. - Registros en cada encuentro y cada 15 m. - En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	Los registros se realizarán: - Todas las arquetas son registrables y con las dimensiones necesarias para ser visitables
<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	El registro se realiza: - Por falso techo. - Cierre hidráulicos por el interior del local - Sifones: Por parte inferior.
Ventilación		
<input checked="" type="checkbox"/>	Primaria	Para proteger cierre hidráulico

3. Dimensionado

Se aporta memoria de cálculo.