

**Anexo de cálculo MC.1.1.A**

**D3 – SANEAMIENTO HORIZONTAL**



## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

3.- CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION

4.- DISEÑO

5.- DIMENSIONADO

6.- ANEJO DE CÁLCULOS

7.- PLIEGO DE CONDICIONES



## **1.- INTRODUCCIÓN**

### **1.1. -Objeto**

El objeto de la presente memoria, es la definición del alcance, contenido y características de la instalación de saneamiento a desarrollar en el proyecto DE EJECUCIÓN DE LA AMPLIACIÓN (FASE 4) DEL IES ALFREDO KRAUS en Avenida de Guadalajara Nº 2 en 28032 Madrid.

### **1.2.- Descripción de la edificación**

Según memoria de arquitectura.

## 2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Documento Básico HS Salubridad. HS-5 Evacuación de aguas del REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y corrección de errores (BOE 25/01/2008)
- Pliego de prescripciones técnicas particulares que ha de regir el contrato de redacción del proyecto.
- Ordenanzas municipales y de la Comunidad autónoma.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

### 3.- CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION

Se diseña una red de separativa de recogida de aguas pluviales y residuales. Se recogerá el agua de ambas redes de forma separada, y serán conducidas hasta los pozos finales de la instalación o hacia los pozos de fases anteriores, que realizan la conexión de ambas redes.

Los elementos de conexión serán arquetas de ladrillo.

Se disponen cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

La conexión entre la red de pluviales y la de residuales cuenta con un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros.

De no disponerse este cierre hidráulico en la conexión, dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Las tuberías de la red de evacuación tienen un trazado lo más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos.

Estas tuberías serán autolimpiables y diseñadas de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual se disponen a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables.

En el caso en el que no pueden ser registrables estas tuberías, se disponen arquetas o registros.

Se evitará la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías serán los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

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

La instalación no será utilizada para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

En estos pozos finales, se instalará válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

Se realiza la recogida de aguas procedentes de las precipitaciones en cubiertas, terrazas, jardines y demás zonas exteriores de la edificación. Los elementos de recogida son:

- Sumideros sifónicos en cubiertas planas, cuartos técnicos y jardines
- Canalones en cubiertas inclinadas
- Rejillas para canaleta con sumidero en el desembarco de escaleras y rampas exteriores

Por otra parte, se realiza la recogida de aguas residuales de los aseos, y vestuarios del edificio.

Por último, se realiza la recogida del agua perimetral de los muros enterrados, que serán conectados con la red de recogida de sumideros de cuartos técnicos.

Este agua, será conducida mediante tubería de polietileno hasta conectar con la red de saneamiento de la edificación



#### 4.- DISEÑO

##### 4.1.- TIPO DE RED

El sistema de recogida de aguas proyectado es separativo mediante dos redes independientes de pluviales y fecales. Ambas redes serán conectadas en los pozos de salida del edificio, previos a la conexión con la red exterior municipal.

##### 4.2.- MATERIALES

Los materiales empleados en la red de recogida de aguas cumplirán con todo lo establecido en el DB HS 5 "Evacuación de aguas".

###### 4.2.1.- BAJANTES

Serán de PVC insonorizadas con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, las cuales dispondrán de una junta de goma para evitar la transmisión de vibraciones a la estructura con los codos de PVC insonorizados.

La unión de cada bajante al colector o red de saneamiento, se realizará mediante el correspondiente accesorio provisto de junta deslizante (anillo adaptador), a fin de poder desmontarla, en caso de avería, sin precisar cortar la conducción.

###### 4.2.2.- COLECTORES COLGADOS

Serán de PVC liso color gris, con unión por encolado y colgados mediante abrazaderas metálicas.

###### 4.2.3.- COLECTORES ENTERRADOS

Serán de PVC liso multicapa encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.

###### 4.2.4.- SUMIDEROS

Sumideros sifónico de PVC con rejilla de PVC con salida vertical de 90-110 mm.

###### 4.2.5.- CANALONES

Canalón de PVC, de diámetro según anejo de cálculos, fijado mediante gafas de sujeción al alero.

###### 4.2.6.- ARQUETAS

Son fabricadas "in situ" construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

#### 4.2.7.- POZOS

Construidos con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor y recibido con mortero de cemento M-5 colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior redondeando ángulos, con mortero de cemento M-15.

Se realizará la formación de canal en el fondo del pozo y brocal asimétrico en la coronación, para recibir el cerco y la tapa de hierro fundido.

#### 4.3.- CIERRES HIDRÁULICOS

Se instalarán botes sifónicos, que sirvan a los aparatos de aseos.

En la planta baja se instalarán sumideros sifónicos y arquetas sifónicas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

- Serán autolimpiables, de forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- Sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
- No tendrán partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
- Tendrán un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
- La altura mínima de cierre hidráulico será 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos.
- La altura máxima debe ser 100 mm.
- La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato.
- El diámetro del sifón será igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;
- Se instalará lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;
- Cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no estarán dotados de sifón individual;
- Se reducirá al máximo la distancia de los aparatos al cierre hidráulico.
- Ningún bote sifónico dará servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;

#### 4.4.- REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Las redes interiores están diseñadas conforme a los siguientes criterios:

- Se proyecta un trazado de la red lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- Estas redes se conectan a las bajantes.
- La distancia del bote sifónico a la bajante es inferior en todos los casos a 2,00 m;

- Las derivaciones que acometen al bote sifónico tienen una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 % según el caso.
- En los fregaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante será 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.
- En las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %.
- El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m.
- Los lavabos y fregaderos dispondrán de un rebosadero.
- No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
- Las uniones de los desagües a las bajantes tendrán una inclinación superior a 45°.

#### 4.5.- BAJANTES Y CANALONES

Las bajantes han sido realizadas sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura exceptuando el caso en el que existen obstáculos insalvables en su recorrido.

#### 4.6.- COLECTORES COLGADOS

Las bajantes serán conectadas mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material, no pudiéndose realizar esta conexión mediante simples codos.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No acometen en un mismo punto más de dos colectores.

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

#### 4.7.- COLECTORES ENTERRADOS

Los tubos serán dispuestos en zanjas situados por debajo de la red de distribución de agua potable en el caso de que coincidan en su trazado.

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que nunca será sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

#### 4.8.- ELEMENTOS DE CONEXIÓN

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, se realizará con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

Sólo acometerá un colector por cada cara de la arqueta, de forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Las arquetas tendrán las siguientes características:

- En las arquetas de paso acometen como máximo tres colectores.
- Las arquetas de registro disponen de tapa accesible y practicable.

Al final de la instalación y antes de la acometida se dispone el pozo general existente en el edificio.

Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

#### **4.9.- SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN**

Se considera suficiente como único sistema de ventilación al tener el edificio menos de 11 plantas y estar la bajante sobredimensionada.

Las bajantes de aguas residuales estarán prolongados al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, al ser ésta no transitable.

La salida de la ventilación primaria no estará situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para ventilación y debe sobrepasarla en altura.

La salida de la ventilación estará situada al menos 50 cm por encima de la cota máxima de cualquier ventana. Estará convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

## 5.- DIMENSIONADO

### 5.1.- EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

#### 5.1.1.- DERIVACIONES INDIVIDUALES

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la siguiente tabla en función del uso.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	-	40
	En batería	-	-	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

#### 5.1.2.- RAMALES

Para los ramales interiores de más de 1,50 m de longitud que recogen de varios aparatos, se realizará el cálculo de las dimensiones del colector aplicando las mismas tablas que para el cálculo de colectores horizontales del apartado considerando una pendiente del 2% para todos estos ramales.

#### 5.1.3.- BOTES SOFÓNICOS O SIFONES INDIVIDUALES

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada, y los botes sifónicos tendrán el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

#### 5.1.4.- BAJANTES

El dimensionado de las bajantes ha sido realizado de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

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

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

En las bajantes en las que se ha producido una desviación con respecto a la vertical, se ha dimensionado con el criterio siguiente:

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45°, se procede de la manera siguiente.
  - i) el tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;
  - ii) el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;
  - iii) para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

#### 5.1.5.- COLECTORES HORIZONTALES

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene a partir de la siguiente tabla en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

#### 5.1.6.- ARQUETAS

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

Estas arquetas serán de registro, y estarán situadas de forma que la distancia entre ellas no supere en ningún punto de la instalación, los 15 metros de longitud.

	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

#### 5.1.7.- POZOS

Los tendrán un diámetro interior y una de profundidad libre según necesidades de la instalación. Estos pozos estarán situados de forma que la distancia entre ellas no supere en ningún punto de la instalación, los 15 metros de longitud.

### 5.2.- EVACUACION AGUAS PLUVIALES

#### 5.2.1.- CUBIERTAS

La recogida de agua en las cubiertas existentes en el edificio será mediante canalón en la cubierta inclinada.

Ha sido diseñada con una pendiente que da cumplimiento a lo establecido en las tablas 2.9 y 2.10 del DB HS 1.

El canalón será 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 canalón estará provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.

La unión del impermeabilizante con el canalón será estanca.

#### 5.2.2.- CANALONES

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene de la siguiente tabla en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Teniendo en cuenta que Madrid se encuentra en la zona A en la isoyeta 30, se obtiene una intensidad pluviométrica de 90 mm/h, por lo que el factor de corrección f será de 0,90.

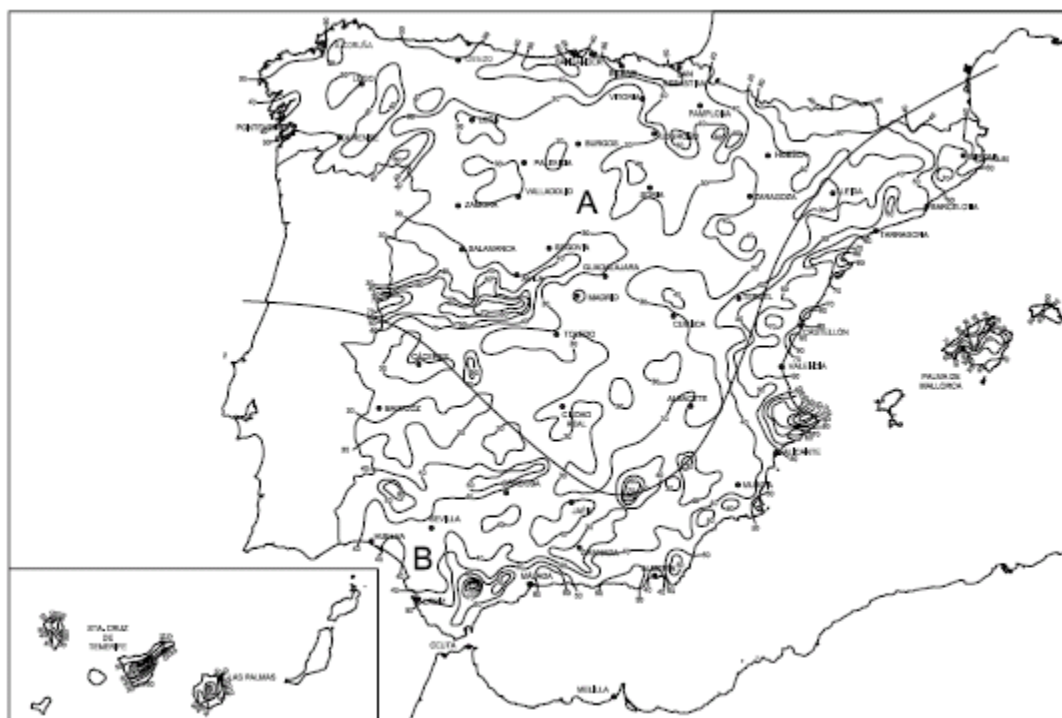


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Isoyeta	Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265



Los canalones de la cubierta sirven cada uno a una superficie de 309,6 m<sup>2</sup>, por lo que el canalón seleccionado será de PVC de diámetro 200 mm.

El canalón para este diámetro y dada la superficie de cubierta tendrá una pendiente del 2%.

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

### 5.2.3.- BAJANTES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la siguiente tabla:

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Análogamente al caso de los canalones, se aplicará el factor f=0,90 correspondiente.

### 5.2.4.- COLECTORES HORIZONTALES

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la siguiente tabla, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315