

## 2. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

### 2.1. MEMORIA

#### 2.1.1. INTRODUCCIÓN

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Para el caso en estudio, la red de evacuación cumplirá los requerimientos de la sección HS 5 Evacuación de aguas del DB-HS del CTE y, en particular, del apartado 3.3.1.2: “trazado sencillo con circulación por gravedad, los manguetones de los inodoros previstos acometerán a la red existente de aguas residuales del edificio y la conexión de los desagües de lavabos se realizará mediante bote sifónico o sifón individual”. Esta red de evacuación de aguas residuales se realizará mediante tuberías enterradas de PVC. El dimensionamiento se hará tomando los valores de la tabla 4.1 de la sección HS5 del DB-HS del CTE.

Las aguas que se verterán procedentes de los locales serán las residuales producidas por el metabolismo humano y las actividades de los talleres, por ello se dispone de un separador de grasas para su tratamiento previo antes de su conexión a la red de saneamiento público. Se considerarán a los efectos de la aplicación de la vigente normativa sobre vertidos, como “Aguas residuales domesticas”. No existe evacuación de aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos.

#### 2.1.2. AGUAS RESIDUALES (PLUVIALES)

##### 2.1.2.1. Sumideros

El número mínimo de sumideros que deben disponerse se determina en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a que sirven empleando la tabla 4.6 del DB-HS que se adjunta.

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0.5%, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

##### 2.1.2.2. Canales

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 del DB-HS, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

**Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				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 de intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h debe aplicarse el factor de corrección a la superficie servida al que:  $f = i/100$

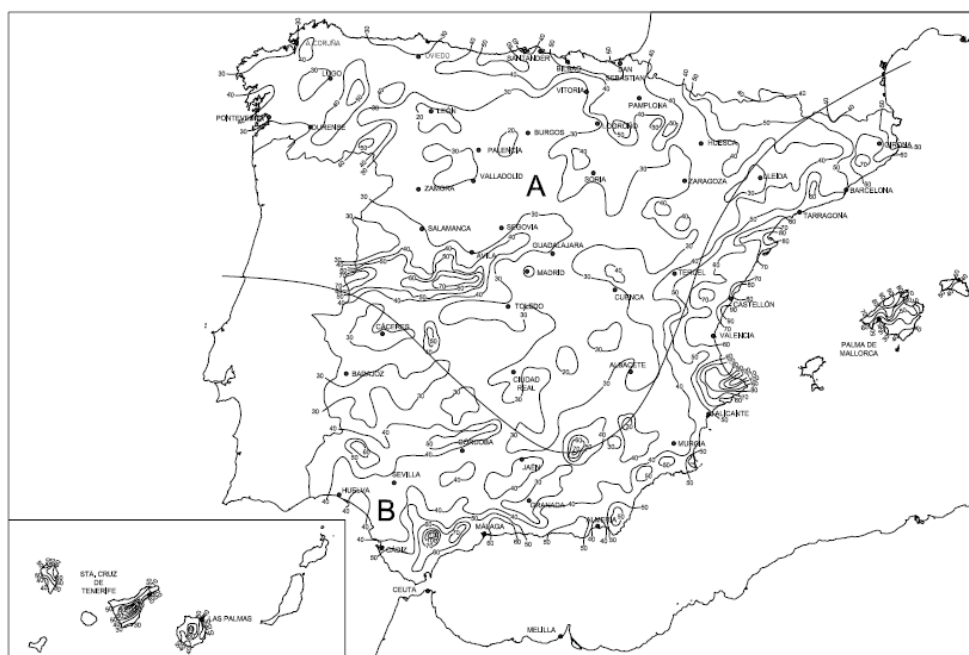


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1 Intensidad Pluviométrica $i$ (mm/h)												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Si se emplean canalones de sección cuadrangular la superficie equivalente se mayor en un 10%.

### 2.1.2.3. Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.8 del DB-HS, que se adjunta, en función de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de <i>aguas pluviales</i> para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
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

### 2.1.2.4. Colectores

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. Su diámetro se obtiene de la tabla 4.9 del DB-HS, que se adjunta, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

**Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

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

### 2.1.3. AGUAS RESIDUALES (FECALES)

Para la instalación de saneamiento del local, se dispondrán los correspondientes aparatos sanitarios, realizándose desagües de éstos, con la red horizontal de saneamiento, mediante tubería de PVC en montaje embebido en recrecido, conectándose los inodoros a través de sus manguetas, y el resto de los aparatos sanitarios a través de elementos sifónicos adecuados para eliminar malos olores. Se respetará con el fin de centralizarlos cumpliendo las pendientes mínimas de desagüe (1,5%).

La red horizontal de saneamiento, estará formada por tubería de PVC reforzada en montaje empotrado, realizándose los vertidos de los aseos directamente a la red de saneamiento general urbana.

Las aguas residuales que se pueden producir son de escaso volumen y no contienen ácidos pues proceden de los servicios higiénicos y de realizar la limpieza del local, por lo tanto, teniendo en cuenta su constitución, no se considera que puedan perturbar el buen funcionamiento del alcantarillado municipal.

#### 2.1.3.1. Dimensionamiento de la red de evacuación de aguas residuales

La adjudicación de las unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales se obtienen a partir de la tabla 4.1 del DB-HS5. Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo debe tomarse 1 unidad para 0,03 dm<sup>3</sup>/s de caudal estimado.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo sifón (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1,0	2,0	32,0	40,0
Bidé	2,0	3,0	32,0	40,0
Ducha	2,0	3,0	40,0	50,0
Bañera (con o sin ducha)	3,0	4,0	40,0	50,0
Inodoro con cisterna	4,0	5,0	100,0	100,0
Inodoro con fluxómetro	8,0	10,0	100,0	100,0
Urinario pedestal	0,0	4,0	-	50,0
Urinario suspendido	0,0	2,0	-	40,0
Urinario en batería	0,0	3,5	-	-
Fregadero de cocina	3,0	6,0	40,0	50,0
Fregadero de restaurante	0,0	2,0	-	40,0
Lavadero	3,0	0,0	40,0	-
Vertedero	0,0	8,0	-	100,0
Fuente para beber	0,0	0,5	-	25,0
Sumidero sifónico	1,0	3,0	40,0	50,0
Lavavajillas	3,0	6,0	40,0	50,0
Lavadora	3,0	6,0	40,0	50,0
Cuarto de baño con cisterna	7,0	0,0	100,0	-
Cuarto de baño con fluxometro	8,0	0,0	100,0	-
Cuarto de aseo con cisterna	6,0	0,0	100,0	-
Cuarto de aseo con fluxometro	8,0	0,0	100,0	-

Otros (desagüe 40mm)	2,0	2,0	40,0	40,0
----------------------	-----	-----	------	------

Los diámetros indicados se aceptan para ramales de longitud inferior a 1,5 m. El número de unidades para aparatos que no estén en esta tabla se obtiene en función del diámetro del tubo de desagüe.

UDs de otros aparatos	
Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

El diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se obtiene en función del número de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante			
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente del 1%	Pendiente del 2%	Pendiente del 4%	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

El diámetro de las bajantes debe ser tal que no se sobrepase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión ni que la superficie ocupada por el agua sea inferior a la tercera parte de la sección transversal. El diámetro de las bajantes lo obtenemos de la tabla 4.4. del DB-HS5 considerando el nº máximo de UDs en la bajante y el nº máximo de UD en cada ramal.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD				
Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección hasta un máximo de tres cuartos de sección bajo condiciones de flujo uniforme. Su diámetro lo obtenemos de la tabla 4.5 del DB-HS5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente 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

### 2.1.3.2. Separador de grasas

En este local, destinado a una actividad de taller docente y en previsión del posible vertido circunstancial de aguas contaminadas por derrames de hidrocarburos o aceites estos se tratan en una fosa separadora de grasas, aceites e hidrocarburos antes de su vertido a la red pública, garantizando así un vertido a la red inferior a 10 p.p.m. y se dispone de una red de sumideros para recoger los posibles derrames.

### 2.1.4. SOLUCIÓN ADOPTADA

Se establece para el saneamiento un sistema separativo para la red de pluviales y fecales hasta su conexión con la red general de saneamiento.

#### Red de Fecales

Se disponen cuatro redes, que se corresponden con: aseos masculinos, aseos femeninos, taller 1 y taller 2. Cada una de estas redes acaba en una arqueta general inspeccionable donde se conecta con la red general.

En los aseos, los desagües individuales de los distintos aparatos se realizarán en tubería de PVC con las dimensiones mínimas recomendadas en los planos y una pendiente nunca inferior al 1,5 %. Todos los lavabos se conectarán a un bote sifónico antes de unirse al colector. Las derivaciones de cada uno de los aseos discurren en colectores separados de PVC reforzado de 90 mm con 2% de pendiente, hasta llegar a sus respectivas arquetas registrables donde se unen a la red general.

En cada uno de los talleres se disponen de sumideros para las aguas de limpieza, dos en el taller 1 y cuatro en el taller 2. Todos los sumideros tendrán una arqueta de registrable en sus inmediaciones. La unión entre arquetas se realiza con tubo de PVC reforzado de 125 mm. con 2% de pendiente y la unión de todas ellas con el colector general con tubo reforzado de PVC de 160 mm con pendiente del 2%.

Antes de conectarse con la red de alcantarillado público se dispone de un separador de grasas e hidrocarburos evitando así el posible vertido de aguas contaminantes.

#### Red de Pluviales

Para la recogida y evacuación de las aguas pluviales se dispone en el perímetro de la cubierta un canalón rectangular de 20x20 cm de sección, conectado a 6 bajantes de sección circular y 90 mm de diámetro. Estas bajantes están unidas en todo el perímetro por un colector de 125 mm de diámetro, que se entronca a un colector general de Ø160 mm conectado a la red de saneamiento municipal. La pendiente en el canalón será del 0,5 %, en el colector perimetral del 1% y en el colector general del 2%. Delante de los portalones de los talleres y de la fachada principal se disponen canaletas horizontales conectadas con la red de pluviales.

## 2.2. CÁLCULOS

### 2.2.1. NORMATIVA

Si bien la persona que realice el proyecto de legalización definitivo deberá revisar que todos los apartados de este estudio estén conformes la legislación vigente en el momento de su realización, para la confección de este apartado se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

#### Normativa de obligado cumplimiento

- Código técnico de la Edificación, DB HS 5, Evacuación de aguas.
- Orden del 15 septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Norma Básica I.S.A.: "Instalaciones de Salubridad/Alcantarillado". Orden Ministerial de 6 de Marzo de 1973

#### Normativa de carácter consultivo

- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISS: Instalaciones de salubridad: Saneamiento.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISA: Instalaciones de salubridad: Alcantarillado.

### 2.2.2. AGUAS RESIDUALES (PLUVIALES)

El edificio se sitúa en Ribeira (A Coruña). Está situado en la zona A - Isoyeta 40. La intensidad Pluviométrica es de 125 mm/h.

Los resultados del cálculo, aplicando lo expuesto en la Memoria, se indican en la tabla siguiente:

#### Nº de sumideros

Superficie (m <sup>2</sup> )	Número de SUMIDEROS	
	Norma	Elegidos
658	6	6

#### Dimensionado de Canalones y Bajantes

Superficie (m <sup>2</sup> )	Intensidad Pluviométrica (mm/h)	Superficie por Elemento (m <sup>2</sup> )	CANALÓN			BAJANTE	
			Pendiente (%)	Diámetro Norma (mm)	Elegido (mm)	Diámetro Norma (mm)	Elegido (mm)
658	125	137	0.5	200	(1)	75	90

(1) Se emplea un canalón rectangular de 20 x 20 cm, cuya sección equivalente es superior en más de un 10% a la sección fijada por la Norma.

#### Dimensionado de Colectores

Superficie por elemento (m <sup>2</sup> )	COLECTOR PERIMETRAL			Superficie total (m <sup>2</sup> )	COLECTOR GENERAL		
	Pendiente (%)	Diámetro Norma (mm)	Elegido (mm)		Pendiente (%)	Diámetro Norma (mm)	Elegido (mm)
886 (2)	2%	125	200	1297	4%	250	250

(2) El colector mas desfavorable recoge 3 bajantes (137 x 3) y la rejilla de la entrada (aprox. 475).

### **2.2.3. AGUAS RESIDUALES (FECALES)**

Para la instalación de saneamiento, se dispondrán los correspondientes aparatos sanitarios, realizándose desagües de éstos, con la red horizontal de saneamiento, mediante tubería de PVC en montaje embebido en recocado, conectándose los inodoros a través de sus manguetas, y el resto de los aparatos sanitarios a través de elementos sifónicos adecuados para eliminar malos olores. Se respetará con el fin de centralizarlos cumpliendo las pendientes mínimas de desagüe (1,5%).

La red horizontal de saneamiento, estará formada por tubería de PVC en montaje empotrado, realizándose los vertidos de los aseos directamente a la red de saneamiento general urbana.

Las aguas residuales que se pueden producir son de escaso volumen y no contienen ácidos pues proceden de los servicios higiénicos y de realizar la limpieza del local, por lo tanto, teniendo en cuenta su constitución, no se considera que puedan perturbar el buen funcionamiento del alcantarillado municipal.

#### Dimensionado

La adjudicación de las unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos para los sifones y las derivaciones individuales se obtienen a partir de la tabla 4.1 del DB-HS5. Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo se toma 1UD para  $0,03 \text{ dm}^3/\text{s}$  de caudal estimado.

Los diámetros de los Ramales colectores de cada local húmedo los obtenemos a partir de las unidades de desagüe en la tabla 4.3 y suponiendo una pendiente del 2%.

El diámetro del colector horizontal de todos los locales lo obtenemos a partir de la unidades totales de de desagüe en la tabla 4.5. Se ha supuesto una pendiente del 2%.

Los diámetros mínimos admisibles se muestran en la tabla adjunta. La disposición figura en los planos correspondientes a la Instalación de Saneamiento.

Local	Tipo de aparato sanitario	Cantidad aparatos	Uso público	Diámetro Sifón (mm)	UDS. RAMAL	Diámetro Ramal (mm)	UDS. COLECTOR	Diámetro Colector (mm)
Aseo Femenino	Lavabo	5,0	2,0	40,0	10,0			
	Inodoro con cisterna	5,0	5,0	100,0	25,0			
	Total parcial				35,0			
Aseo Masculino	Lavabo	4,0	2,0	40,0	8,0			
	Inodoro con cisterna	4,0	5,0	100,0	20,0			
	Urinario pedestal	5,0	4,0	50,0	20,0			
	Total parcial				48,0			
Local 1	TOTAL						83,0	125

Los ramales individuales serán del mismo diámetro que el sifón y tendrán una pendiente del 3%.

Diámetros calculados en ramales comunes para una pendiente del 2%.

Diámetros calculados en colector para una pendiente del 2%