



OPOSICIÓN 1 PLAZA
ARQUITECTO/INGENIERO TÉCNICO
10-NOVIEMBRE-2022

CASO PRÁCTICO

Julia Franco

CASO PRACTICO 1: (2,5 PUNTOS)

En un edificio rectangular con cubierta a dos aguas y superficie total proyectada horizontal 200 m² se quiere diseñar el sistema de canalones y bajante, según el esquema siguiente. La pendiente de todos los canalones será del 0,5 % y sección semicircular constante. Aplicando el Documento Básico HS 5 Evacuación de aguas del C.T.E., se pide:

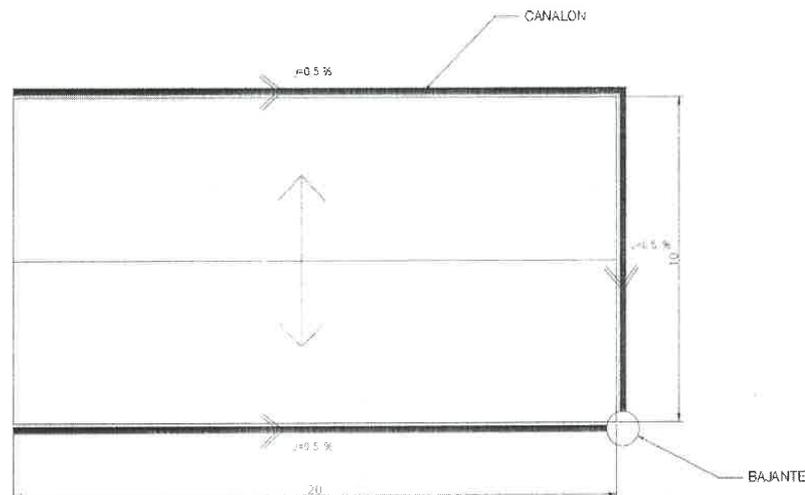
Julia Franco

Calcular el diámetro de los tres canalones y la bajante.

Considerar el edificio situado en Los Barrios.

J

Julia Franco



Julia Franco

Código Seguro De Verificación	RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Julia Hidalgo Franco - Secretaria-Interventora	Firmado	18/11/2022 13:28:15
Observaciones		Página	1/10
Url De Verificación	https://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==		



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Fecha	22/11/2022 12:19:27
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003		
Firmado por	MIGUEL FERMIN ALCONCHEL JIMENEZ		
Url de verificación	http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Página	1/10



4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

4.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

- 1 El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta
- 2 El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

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

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

- 3 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.
- 4 Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

4.2.2 Canalones

- 1 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 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

Maxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Pendiente del canalón			Diámetro nominal del canalón (mm)
	0,5 %	1 %	2 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
165	260	370	520	200
335	475	670	930	250

- 2 Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor *f* de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100 \quad (4.1)$$

siendo

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar

- 3 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

4.2.3 Bajantes de aguas pluviales

- 1 El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal, servida por cada *bajante* de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8

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

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	80
113	83
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Código Seguro De Verificación	RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Julia Hidalgo Franco - Secretaria-Interventora	Firmado	18/11/2022 13:28:15
Observaciones		Página	2/10
Url De Verificación	https://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==		



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Fecha	22/11/2022 12:19:27
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003		
Firmado por	MIGUEL FERMIN ALCONCHEL JIMENEZ		
Url de verificación	http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Página	2/10



- 2 Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

4.2.4 Colectores de aguas pluviales

- 1 Los colectores de *aguas pluviales* se calculan a sección llena en régimen permanente.
- 2 El diámetro de los colectores de *aguas pluviales* se obtiene en la tabla 4.9 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 ²)			Pendiente del colector	Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %		
125	178	253		90
229	323	458		110
310	440	620		125
614	982	1.228		160
1.070	1.510	2.140		200
1.920	2.710	3.850		250
2.016	4.580	6.500		315

4.3 Dimensionado de los colectores de tipo mixto

- 1 Para dimensionar los *colectores* de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las *aguas residuales* en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las *aguas pluviales*. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.
- 2 La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:
 - a) para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m²;
 - b) para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x n° UD m².
- 1 Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección indicado en 4.2.2.

4.4 Dimensionado de las redes de ventilación

4.4.1 Ventilación primaria

- 1 La *ventilación primaria* debe tener el mismo diámetro que la *bajante* de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de *ventilación secundaria*.

4.4.2 Ventilación secundaria

- 1 Debe tener un diámetro uniforme en todo su recorrido.
- 2 Cuando existan desviaciones de la *bajante*, la columna de ventilación correspondiente al tramo anterior a la desviación se dimensiona para la carga de dicho tramo, y la correspondiente al tramo posterior a la desviación se dimensiona para la carga de toda la *bajante*.
- 3 El diámetro de la tubería de unión entre la *bajante* y la columna de ventilación debe ser igual al de la columna.
- 4 El diámetro de la columna de ventilación debe ser al menos igual a la mitad del diámetro de la *bajante* a la que sirve.
- 5 Los *diámetros nominales* de la columna de *ventilación secundaria* se obtienen de la tabla 4.10 en función del diámetro de la *bajante*, del número de UD y de la *longitud efectiva*.

Código Seguro De Verificación	RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Julia Hidalgo Franco - Secretaria-Interventora	Firmado	18/11/2022 13:28:15
Observaciones		Página	3/10
Url De Verificación	https://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==		



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Fecha	22/11/2022 12:19:27
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003		
Firmado por	MIGUEL FERMIN ALCONCHEL JIMENEZ		
Url de verificación	http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Página	3/10



firmado

Apéndice B. Obtención de la intensidad pluviométrica

- 1 La intensidad pluviométrica *i* se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1

Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B 1
Intensidad Pluviométrica *i* (mm/h)

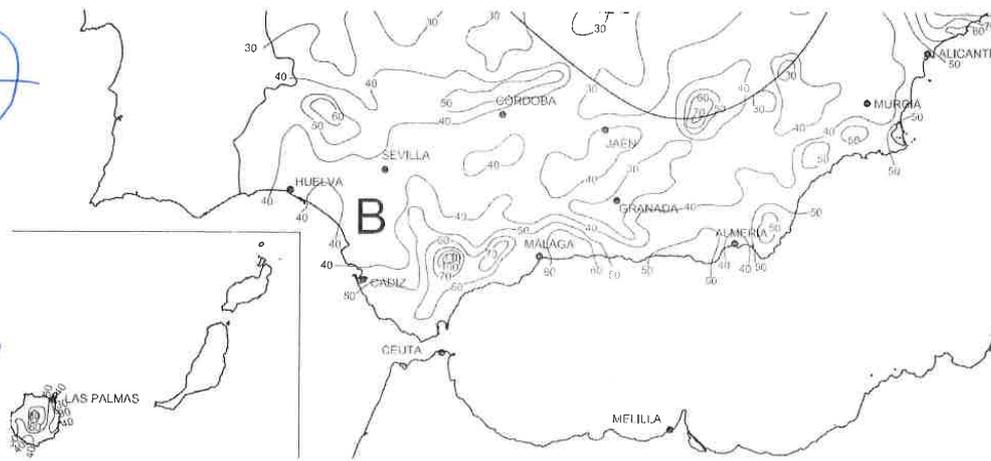
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

firmado

[Signature]

[Signature]

[Signature]



Código Seguro De Verificación	RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Julia Hidalgo Franco - Secretaria-Interventora	Firmado	18/11/2022 13:28:15
Observaciones		Página	4/10
Url De Verificación	https://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==		



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Fecha	22/11/2022 12:19:27
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003		
Firmado por	MIGUEL FERMIN ALCONCHEL JIMENEZ		
Url de verificación	http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Página	4/10



CASO PRACTICO 2: (2,5 PUNTOS)

Se pretende calcular la sección del conducto de una obra de fabrica situada en un camino de acceso a unas instalaciones en Los Barrios, a la que drena una cuenca con las características abajo indicadas.

Jiménez

Se pide:

Aplicando el método racional recogido en la Instrucción de Drenaje Superficial 5.2. IC para el calculo hidrológico y el Reglamento de ARCGISA para el cálculo hidráulico:

Alonso

a) El caudal de desagüe de la cuenca. **(1,25 puntos)**

b) El diámetro mínimo del conducto comercial de saneamiento de pluviales. **(1,25 puntos)**

Datos:

Superficie cuenca: 0,5 km².

Desnivel del cauce: 80 m.

Longitud del cauce: 2 km

Suelo compuesto de:

10% arena

60 % limo

30% arcilla

Uso del suelo: Tejido urbano discontinuo.

La precipitación de la zona correspondiente a un periodo de retorno de 100 años es de 100 mm.

Material de la conducción: Hormigón

Rugosidad de Manning : 0,013

Pendiente del conducto: 0,2 %

Instrucción de ARCGISA para cálculo hidráulico:

$$Q_{calc} = \frac{n \times Q_{pluv}}{\sqrt{J}}$$

Q_{pluv} = caudal de pluviales en l/s

Q_{calc} = caudal de cálculo en l/s

J = pendiente del tramo en tanto por uno.

[Handwritten signature]

[Large handwritten signature]

Código Seguro De Verificación	RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Julia Hidalgo Franco - Secretaria-Interventora	Firmado	18/11/2022 13:28:15
Observaciones		Página	5/10
Url De Verificación	https://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==		



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Fecha	22/11/2022 12:19:27
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003		
Firmado por	MIGUEL FERMIN ALCONCHEL JIMENEZ		
Url de verificación	http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Página	5/10



INSTRUCCION DE ARCGISA

4.4.- DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO.

Considerando como caudal máximo a evacuar el caudal de diseño de aguas pluviales, definida la pendiente del tramo en estudio y establecido el material de la tubería, se obtendrá el valor del caudal de cálculo mediante la fórmula

$$Q_{\text{cal}} = \frac{H \cdot Q_{\text{pluv}}}{\sqrt{J}}$$

donde

j = pendiente del tramo y n = coeficiente de rugosidad de Manning, debiendo cumplirse que $Q_{\text{cal}} \leq Q_{\text{especifico}}$, siendo el caudal específico un valor característico de la sección que resulta independiente de la pendiente y el material de la tubería, cuya magnitud para cada DN figura en la Tabla N° 1:

Tabla N° 1

DN(mm)	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1400	1500	
Q _{esp.} (L/seg)	12,48	26,87	48,71	79,21	118,49	170,59	233,54	309,30	398,81	502,98	758,58	911,93	
j _{máx} (%)	Fundición	3,70	2,52	1,87	1,47	1,20	1,00	0,86	0,74	0,65	0,58	0,47	0,43
	Hormigón	4,93	3,36	2,49	1,95	1,60	1,33	1,14	0,99	0,87	0,77	0,63	0,57
	PVC	2,19	1,49	1,11	0,87	0,71	0,59	0,51	0,44	0,38	0,34	0,28	0,25

Una vez establecido el DN de la tubería se deberá comprobar que la pendiente de diseño no es superior al valor de j máx. que, dependiente del material empleado, también se define en la tabla N° 1.

De no cumplirse este requisito habrá de reducirse la pendiente de diseño y repetir el cálculo.

INSTRUCCION DE DRENAJE SUPERFICIAL 5.2 IC

Código Seguro De Verificación	RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Julia Hidalgo Franco - Secretaria-Interventora	Firmado	18/11/2022 13:28:15
Observaciones		Página	6/10
Url De Verificación	https://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==		



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Fecha	22/11/2022 12:19:27
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003		
Firmado por	MIGUEL FERMIN ALCONCHEL JIMENEZ		
Url de verificación	http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Página	6/10



CASO PRACTICO 4: (2,5 PUNTOS)

Se acomete la reconstrucción total de un tramo de carretera convencional de dos carriles. Las obras comienzan en el año 2022, momento en el que se registra una IMD de 16.000 vehículos, con una composición de pesados del 10%.

El año de entrada en servicio es el 2024. El año horizonte de proyecto es 2042 y se estima un crecimiento del tráfico pesado del 2.2% anual. La carretera discurre por el término municipal de Los Barrios.

La explanada es de buena calidad (suelos granulares de CBR=18), con reducido contenido de finos y baja plasticidad.

El coste de las unidades de obra mas relevante se recogen en la siguiente tabla:

Capas Granulares

m ³ zahorra natural	19€
m ³ zahorra artificial	26€
m ³ macadam	39€

Suelos estabilizados in situ

m ² suelo cemento	21 €
m ³ grava cemento	23 €
m ³ hormigón magro	80 €

Mezclas bituminosas

Tn mezcla bituminosa capa de rodadura	55€
Tn mezcla bituminosa capa intermedia o base	51€
m ³ Hormigón de pavimento	98€
m ² Riegos bituminosos	0,90 €

Con estos datos, y según la norma 6.1 IC Secciones de Firme del Ministerio de Fomento, de 28 de noviembre, se pide:

1. IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio y en el año horizonte.
2. Categoría de tráfico utilizada para el cálculo del firme.

8 de 10

Código Seguro De Verificación	RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Julia Hidalgo Franco - Secretaria-Interventora	Firmado	18/11/2022 13:28:15
Observaciones		Página	8/10
Url De Verificación	https://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==		



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Fecha	22/11/2022 12:19:27
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003		
Firmado por	MIGUEL FERMIN ALCONCHEL JIMENEZ		
Url de verificación	http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Página	8/10



3. Categoría de la explanada. Justificar la respuesta.
4. Sección de firme más económica a utilizar, indicando el precio/m² de cada posible sección.
5. Tipo de mezcla bituminosa utilizada en la capa de rodadura. Justificar la respuesta.

Autopista

Clase

B

Asfalto

Asfalto

Código Seguro De Verificación	RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Julia Hidalgo Franco - Secretaria-Interventora	Firmado	18/11/2022 13:28:15
Observaciones		Página	9/10
Url De Verificación	https://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==		



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Fecha	22/11/2022 12:19:27
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003		
Firmado por	MIGUEL FERMIN ALCONCHEL JIMENEZ		
Url de verificación	http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Página	9/10



INSTRUCCION 6-1 IC SECCIONES DE FIRMES

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature at the top and a stylized signature at the bottom.

Código Seguro De Verificación	RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Julia Hidalgo Franco - Secretaria-Interventora	Firmado	18/11/2022 13:28:15
Observaciones		Página	10/10
Url De Verificación	https://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/RlScc4tGjMjoKI+ofH9eYg==		



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Fecha	22/11/2022 12:19:27
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003		
Firmado por	MIGUEL FERMIN ALCONCHEL JIMENEZ		
Url de verificación	http://sede.losbarrios.es/verifirmav2/code/IV7AGWJTEA7SJGHCVUHE47TBEM	Página	10/10

