

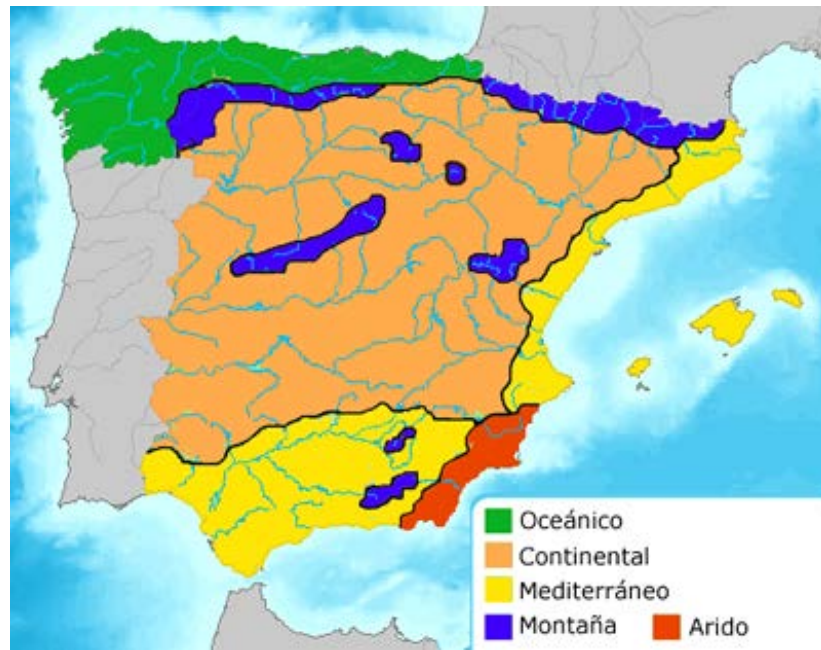
ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. HIDROLOGÍA	4
2.1 INTRODUCCIÓN.....	4
2.2 PERÍODOS DE RETORNO	4
2.3 ESTUDIO DE PRECIPITACIONES.....	4
2.3.1 Datos de la publicación "Máximas luvias diarias en la España Peninsular"	4
2.3.2 Conclusiones	5
2.4 MÉTODO RACIONAL PARA CÁLCULO DE CAUDALES.....	5
2.4.1 Intensidad de precipitación.....	5
2.4.2 Coeficiente de escorrentía.....	8
2.4.3 Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación	10
2.4.4 Resultados obtenidos	10
3. DISPOSITIVOS DE DRENAJE	10
3.1 DISPOSITIVOS DE DRENAJE EXISTENTES.....	10
3.2 DISPOSITIVOS DE DRENAJE PROYECTADOS.....	10
3.2.1 Cuneta	10
3.2.2 Colector	11
3.2.3 Arqueta	11
3.3 CÁLCULO DE DISPOSITIVOS DE DRENAJE.....	11
4. CRITERIOS DE CÁLCULO	11
5. DOCUMENTACIÓN ADJUNTA	11

- *APÉNDICE 1: CÁLCULO DE CAUDALES DE APORTACIÓN*
- *APÉNDICE 2: CÁLCULO DE CUNETA REVESTIDA*
- *APÉNDICE 3: CÁLCULO DE COLECTOR LONGITUDINAL*

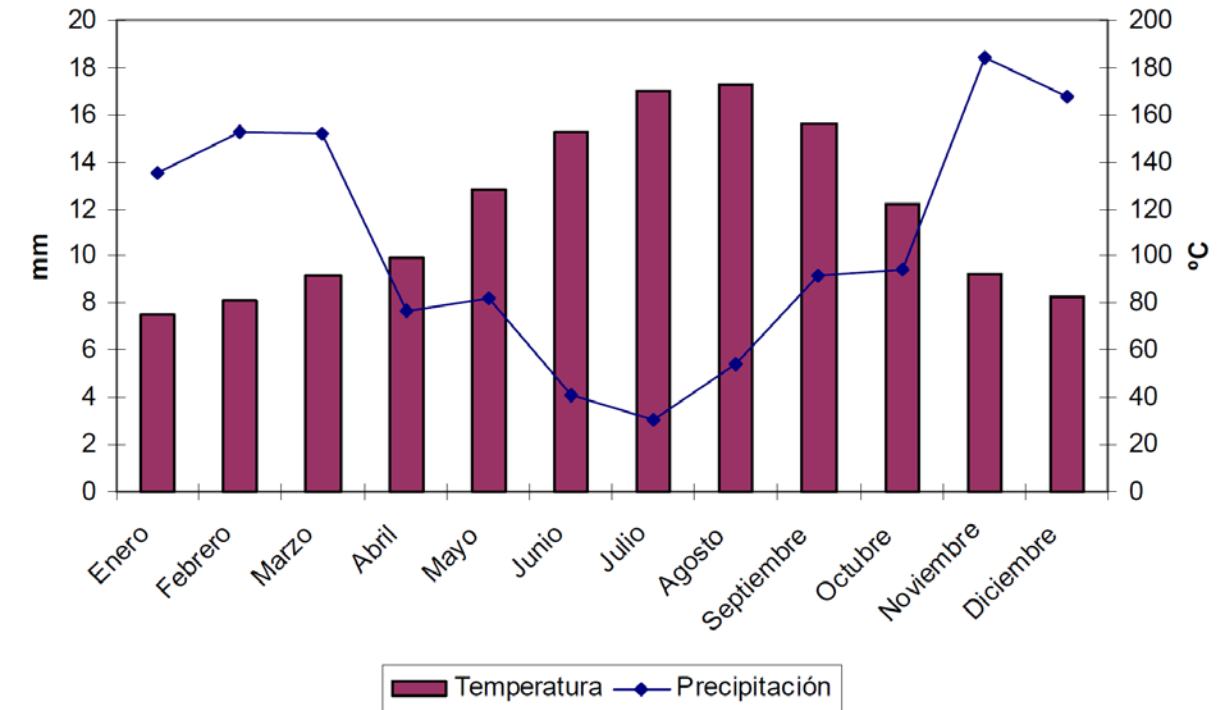
1. INTRODUCCIÓN

Climatológicamente, la zona de estudio presenta un tipo climático encuadrado, según Pérez Alberti, dentro del dominio climático oceánico-húmedo de la costa y el oceánico de montaña, caracterizado por temperaturas suaves, escasa oscilación térmica, frecuentes precipitaciones y alta humedad relativa. No obstante, y pese a que la disposición del relieve y a que la diferencia latitudinal favorecen la formación de condiciones climáticas locales, podríamos decir que las precipitaciones son abundantes (1.500 mm anuales), distribuyéndose preferentemente entre los meses de noviembre a marzo, y existiendo un pequeño período seco entre los meses de junio y agosto.



A medida que se avanza hacia el interior, el clima experimenta una cierta continentalización, con unas temperaturas más bajas y una mayor oscilación térmica.

La temperatura media anual es de unos 13°C en el litoral, descendiendo progresivamente hacia el Este, alcanzando una media de 12°C en las zonas interiores.



En la siguiente tabla se muestra los coeficientes medios anuales para obtención del número de días útiles de trabajo a partir del número de días laborables.

CLASE DE OBRA				
EXCAVACIONES	RELLENOS	HORMIGONES	MEZCLAS BITUMINOSAS	OTRAS
0,848	0,842	0,926	0,749	0,938

2. HIDROLOGÍA

2.1 INTRODUCCIÓN

Los fenómenos hidrológicos son función de muchos agentes físicos actuando conjuntamente sobre todo lo relacionado con la meteorología, por ello se dan las características idóneas para considerar estos fenómenos como aleatorios, es decir, regidos por las leyes del azar, por lo que se debe aplicar la metodología estadística.

Desde el momento en que se aplica la estadística a la hidrología pasa a segundo plano el problema de conocer las leyes que rigen los fenómenos hidrológicos, estudiando sólo los datos numéricos o estadísticos de estos fenómenos.

El estudio estadístico de los datos hidrológicos tiene dos niveles. Un primer nivel el conocimiento del fenómeno, distribuciones, medias, desviación típica, etc. Un segundo nivel es la inferencia estadística, es decir el análisis de la naturaleza de la muestra que permite conocer los datos esenciales de la muestra eliminando la variabilidad necesariamente muestral.

A partir de esta segunda fase se puede inferir sucesos del futuro partiendo de los datos conocidos. Esto último es lo importante ya que permitirá conocer los posibles sucesos del futuro.

El método seguido para la determinación de los caudales puntas recibidos, ha sido el "Cálculo Hidrometeorológico de Caudales Máximos en Pequeñas Cuencas Naturales", del Servicio de Geotecnia de la Dirección General de Carreteras (MOPU-Mayo 1.987), basado en los métodos racional, Californiano y Cook, ambos norteamericanos y cuyos resultados contrastados con las medidas experimentales lo hacen muy adecuado para cuencas de hasta 75 km² de superficie.

2.2 PERÍODOS DE RETORNO

Según la Norma de Drenaje 5.2-IC, los elementos de drenaje longitudinal se deben calcular para un periodo de retorno de 25 años.

TIPO DE ELEMENTO DE DRENAJE	PERÍODO DE RETORNO
Drenaje de plataforma y márgenes	25 años (50 años en caso de desagüe por bombeo)
Obras de drenaje transversal	≥ 100 años

2.3 ESTUDIO DE PRECIPITACIONES

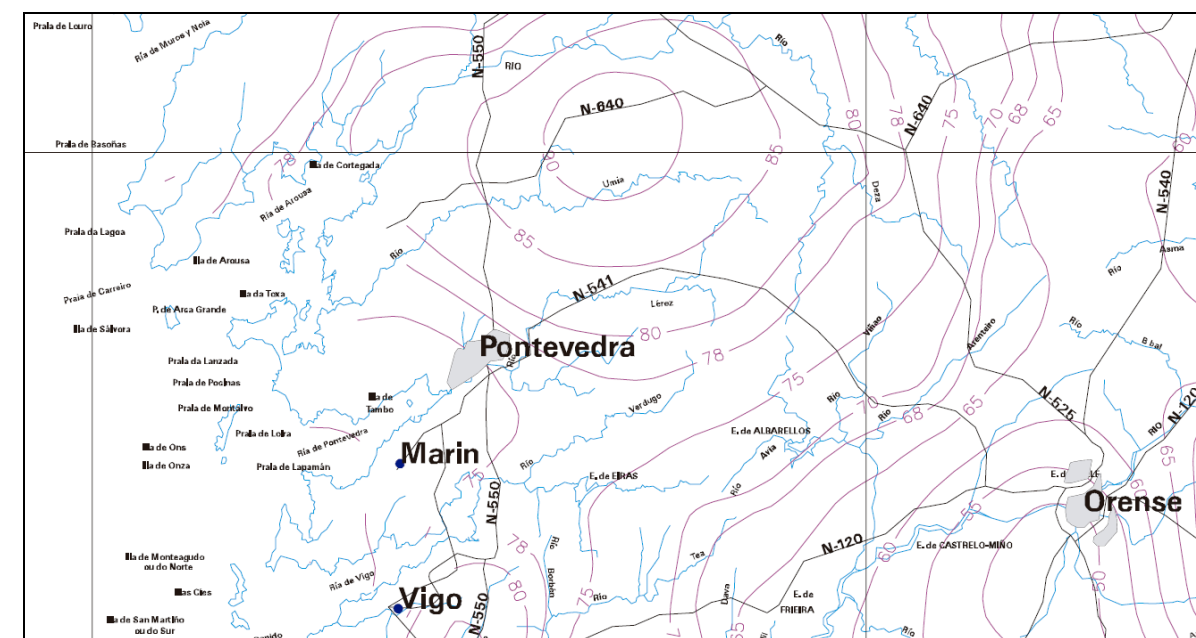
Para el estudio de precipitaciones a partir del cual se determina la precipitación diaria correspondiente a cada período de retorno T (P_d), siguiendo las indicaciones de la Instrucción de Drenaje 5.2-IC, se toma el valor obtenido por el siguiente método:

- Datos de precipitaciones recogidas en la publicación "Máximas llluvias diarias en la España Peninsular".

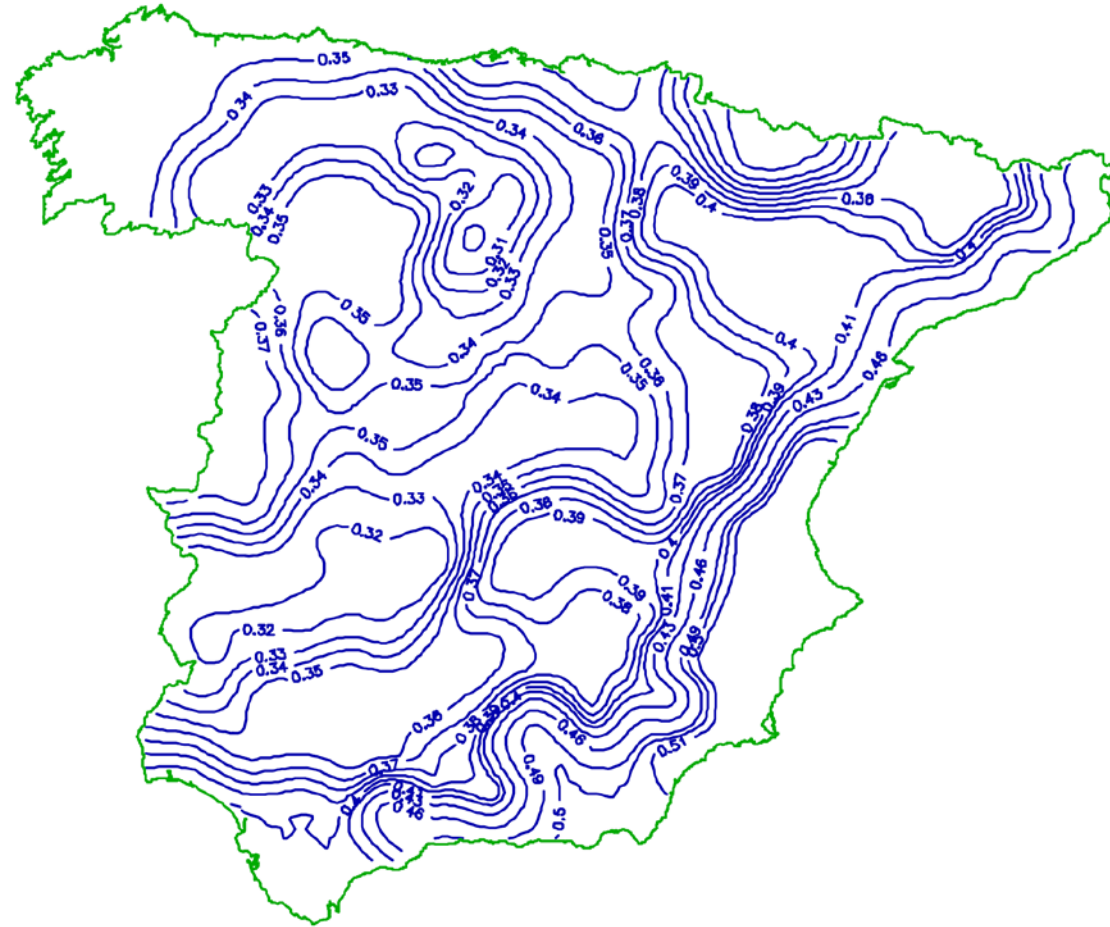
2.3.1 Datos de la publicación "Máximas llluvias diarias en la España Peninsular"

Se ha seguido al método expuesto en el libro "Máximas llluvias diarias en la España Peninsular", publicado por el Ministerio de Fomento en el año 1999, donde se expone un método de cálculo de precipitaciones máximas diarias para distintos periodos de retorno a partir de tablas y planos incluidas en dicho libro, confeccionados según un modelo obtenido para todo el territorio peninsular que tiene en cuenta los datos de 2.231 estaciones pluviométricas repartidas por todo el territorio peninsular con más de 20 años de datos cada una.

A partir de la hoja 1-2 del plano guía incluido como anexo en la publicación antes citada, podemos considerar para la zona donde se encuentra el tramo de carretera considerado un valor medio de la máxima precipitación diaria anual de 82 mm., y un coeficiente de variación Cv=0,35.



Mapa de Precipitaciones



Mapa de Isolíneas de valor regional del coeficiente de variación C_v

Los cuantiles regionales son los siguientes:

C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0,35	0,921	1,217	1,438	1,732	1,961	2,220	2,480	2,831

Multiplicando dichos cuantiles por la precipitación (P), se obtienen las precipitaciones máximas diarias buscadas:

T	2	5	10	25	50	100	200	500
0,35	0,921	1,217	1,438	1,732	1,961	2,220	2,480	2,831
P(mm)	82	82	82	82	82	82	82	82
P(mm)	75,52	99,79	117,92	142,02	160,80	182,04	203,36	232,14

2.3.2 Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos, se toma como valor de cálculo de la precipitación diaria máxima para un período de retorno de 25 años el siguiente valor:

$$P_d (T = 25 \text{ años}) = 142,02 \text{ mm}$$

2.4 MÉTODO RACIONAL PARA CÁLCULO DE CAUDALES

Para el cálculo de caudales de referencia se tienen en cuenta las directrices de la Instrucción 5.2.-I.C. Drenaje Superficial.

El método propuesto se basa en aplicar la intensidad media de la precipitación a la superficie de la cuenca, considerando su escorrentía. La precisión de este método disminuye conforme aumenta la superficie de la cuenca, siendo el tiempo de concentración de 6 horas el que sirve para delimitar las cuencas grandes de las pequeñas.

El caudal a desaguar por las obras proyectadas es:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

donde:

- ▶ Q_T es el caudal punta a desaguar en m^3/seg .
- ▶ $I(T, t_c)$ es la intensidad de precipitación para el período de retorno T y una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c .
- ▶ C es el coeficiente medio de escorrentía.
- ▶ A es la superficie de la cuenca en km^2 .
- ▶ K_t Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

2.4.1 Intensidad de precipitación

La intensidad de precipitación $I (T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

donde:

- ▶ $I(T, t)$ es la intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a una duración del aguacero t en mm/h.
- ▶ I_d es la intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T en mm/h.
- ▶ F_{int} es el factor de intensidad.

En el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T , se considera la intensidad de precipitación que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t=t_c$) de la cuenca.

Intensidad media diaria de precipitación corregida

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T , se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

donde:

- ▶ I_d es la intensidad media diaria de precipitación correspondiente al período de retorno T en mm/h.
- ▶ P_d es la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T en mm.
- ▶ K_A es el factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T (P_d), tal y como se describe en el apartado 2.3 del presente anejo, se adopta el valor obtenido a partir de:

- ▶ Datos publicados por la Dirección General de Carreteras. En este caso se ha utilizado la publicación "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular".

Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie, obteniéndose de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Si } A < 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 \\ \text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15} \end{aligned}$$

donde:

- ▶ K_A es el factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- ▶ A es el área de la cuenca en km^2 .

Factor de intensidad F_{int}

El valor del factor de intensidad, que introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

donde:

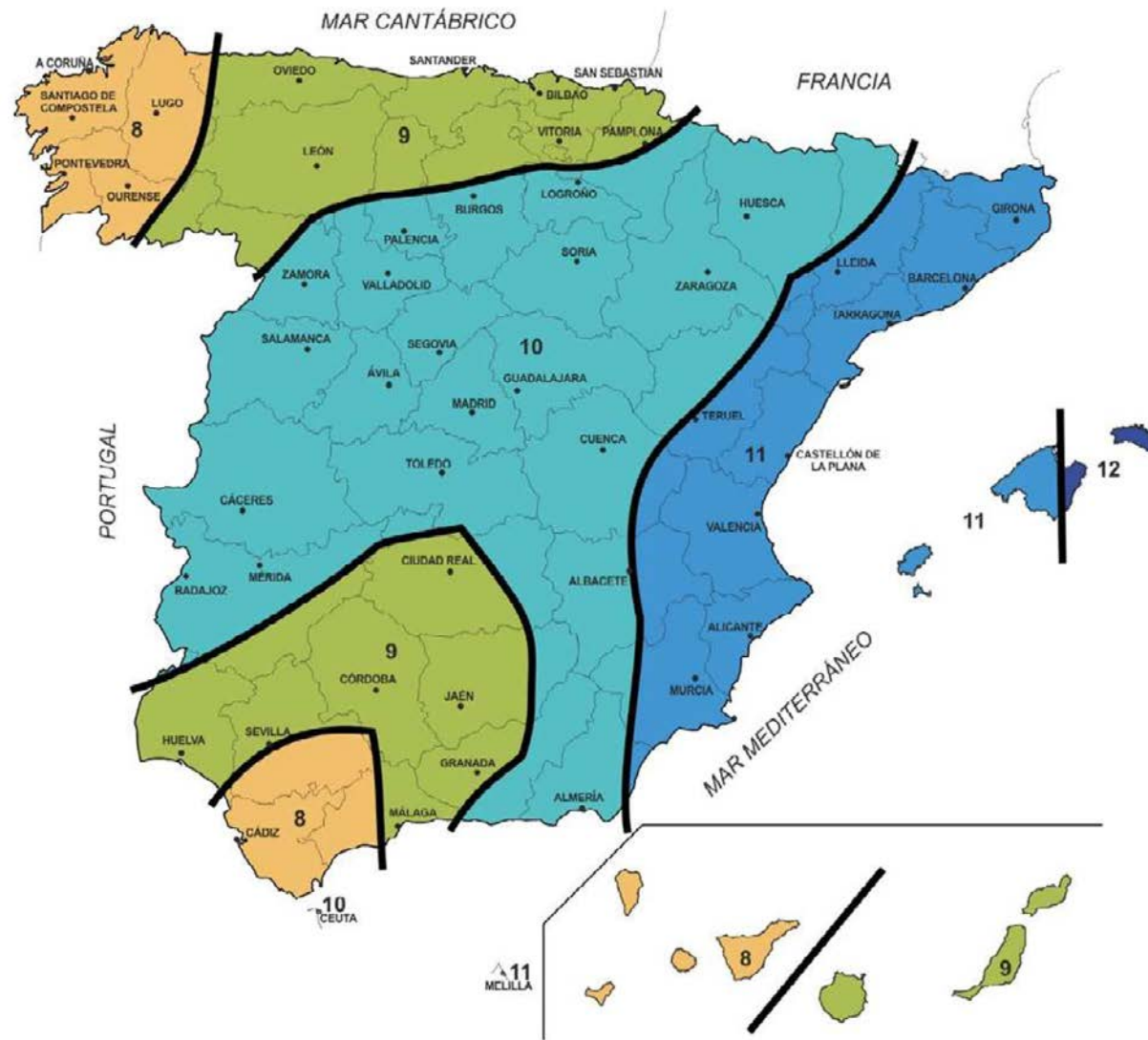
- ▶ F_{int} es el factor de intensidad.
- ▶ F_a es el factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).
- ▶ F_b es el factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Obtención de F_a

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

donde:

- ▶ F_a es el factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).
- ▶ t es la duración del aguacero en horas.
- ▶ I_1/I_d es el índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Se determina a partir del siguiente mapa:



Mapa del índice de torrencialidad (I_7/I_a)

Obtención de F_b

$$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

donde:

- ▶ F_b es el factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.
- ▶ $I_{IDF}(T, t_c)$ es la intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo.
- ▶ $I_{IDF}(T, 24)$ es la intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a 24 horas ($t=24$ h), obtenido a través de curvas IDF.

- ▶ k_b es el factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de 24 horas y la intensidad máxima anual diaria. En caso de no disponer de un cálculo específico, se puede adoptar $k_b = 1,13$.

Tiempo de concentración

El método de cálculo varía dependiendo de si se trata de cuencas principales o secundarias.

Cuencas principales

El tiempo de concentración en cuencas principales se calcula mediante la fórmula:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

donde:

- ▶ t_c es el tiempo de concentración en horas.
- ▶ L_c es la longitud del cauce en km.
- ▶ J_c es la pendiente media del cauce.

En el caso de cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de concentración calculado por este método es inferior a 0,25 h ($t_c \leq 0,25$ h), se aplica el método que se indica a continuación para cuencas secundarias.

Cuencas secundarias

En cuencas secundarias se divide el recorrido en tramos de características homogéneas inferiores a 300 m de longitud y se suman los tiempos parciales obtenidos, diferenciando entre:

- ▶ Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: se considera régimen uniforme y se aplica la ecuación de Manning.
- ▶ Flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

donde:

- t_{dif} es el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno en minutos.
- n_{dif} es el coeficiente de flujo difuso.
- L_{dif} es la longitud de recorrido en flujo difuso en m.
- J_{dif} es la pendiente media.

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

Tabla de valores del coeficiente de flujo difuso n_{dif}

El valor del tiempo de concentración t_c , a considerar se obtiene de la siguiente tabla:

t_{dif} (minutos)	t_c (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

2.4.2 Coeficiente de escorrentía

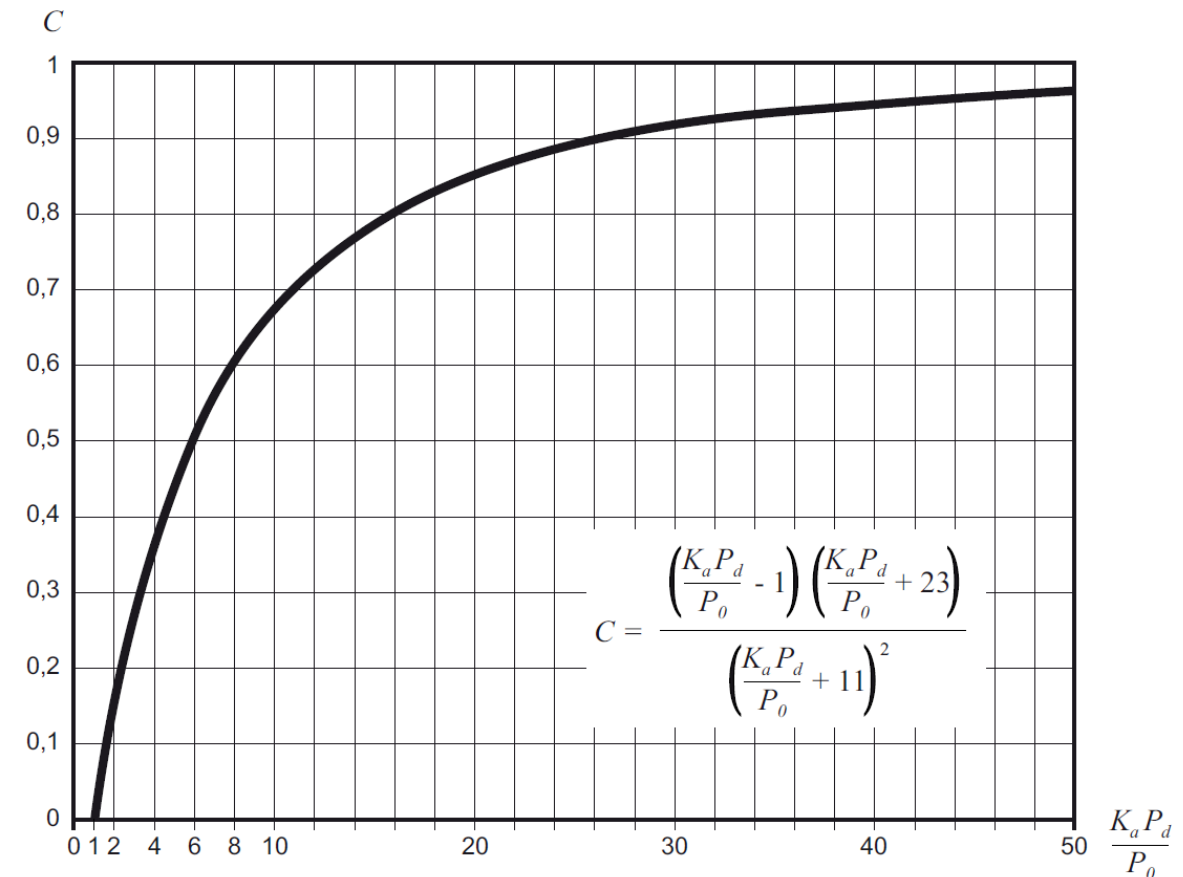
El coeficiente de escorrentía se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad C = 0$$

donde:

- ▶ C es el coeficiente de escorrentía.
- ▶ P_d es la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado en mm.
- ▶ K_A es el factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- ▶ P_0 es el umbral de escorrentía



Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía se determina mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

donde:

- ▶ P_0 es el umbral de escorrentía en mm.
- ▶ P_0^i es el valor inicial del umbral de escorrentía.
- ▶ β es el coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Valor inicial del umbral de escorrentía

El valor inicial del umbral de escorrentía (P_0^i) se toma de las tablas que figuran en la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial a tal efecto.

En el caso particular del presente proyecto, se han considerado únicamente dos tipos de terreno:

- ▶ Superficie pavimentada (carretera)
- ▶ Superficie semipavimentada (márgenes de la carretera)

De este modo, se han considerado dos tipos de usos del suelo de entre las diferentes posibilidades que se muestran en la tabla 2.3 de la Instrucción 5.2.-I.C. Drenaje Superficial, determinando así el valor de P_0 para cada tipo de terreno.

CÓDIGO	USO DEL SUELO	PRÁCTICA DE CULTIVO	PENDIENTE	GRUPO DE SUELO			
				A	B	C	D
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	-	-	1	1	1	1
24400	Sistemas agroforestales	-	≥ 3	53	23	14	9

Se ha considerado un grupo de suelo tipo B, por lo que los valores de P_0 a emplear son los que se resaltan en negrita en la tabla anterior.

Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

El cálculo del coeficiente del umbral de escorrentía, a falta de información suficiente de la propia cuenca de cálculo o cuencas próximas similares para llevar a cabo la calibración y la determinación directa de dicho factor, se realiza de la siguiente forma:

- Drenaje de plataforma y márgenes o vías auxiliares:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

- Drenaje de plataforma y márgenes:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

donde:

- β^{PM} es el coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes o drenaje transversal de vías auxiliares.
- β^{DT} es el coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de transversal de la carretera.
- β_m es el valor medio en la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- F_T es el factor función del período de retorno T
- Δ_{50} Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al 50%



Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

En este caso, el proyecto se sitúa en la región 11, con lo que los valores a adoptar, tomados de la tabla 2.5 de la Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial, son los siguientes:

Valor medio	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del 50%	Período de retorno T (años), F_T				
		2	5	25	100	500
β_m	Δ_{50}					
0,90	0,2	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59

2.4.3 Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación y se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

donde:

- ▶ K_t es el coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
- ▶ t_c es el tiempo de concentración de la cuenca en horas.

2.4.4 Resultados obtenidos

En el *Apéndice 2* del presente anejo se muestran los cálculos de caudales de aportación realizados siguiendo el Método Racional descrito.

3. DISPOSITIVOS DE DRENAJE

3.1 DISPOSITIVOS DE DRENAJE EXISTENTES

El tramo de la EP-8703 en el que se actúa, se caracteriza por la existencia de los siguientes elementos de drenaje longitudinal:

- ▶ Cuneta profunda revestida de hormigón en el tramo inicial (p.k. 0+030 - 0+220, margen izquierdo)
- ▶ Cuneta en tierras.
- ▶ Colector de pluviales en zonas de acera y pasos salvacunetas.

En cuanto al drenaje transversal, no se ha podido localizar ninguna ODT en todo el tramo de actuación.

3.2 DISPOSITIVOS DE DRENAJE PROYECTADOS

La red de drenaje diseñada, consiste en la recogida de las aguas de escorrentía mediante cuneta y colector soterrado para su evacuación a la red de saneamiento existente. De este modo la red se compone de los siguientes elementos:

- ▶ Cuneta
- ▶ Colector
- ▶ Arqueta

Así, la solución utilizada consiste en una cuneta revestida por el borde izquierdo de la plataforma en la zona en la que se modifica el trazado (p.k. 1+400), la cual se desagua un pozo de registro de la red de saneamiento existente, el cual será repuesto, mediante su soterramiento a través de un colector de PVC y la correspondiente arqueta de conexión.

3.2.1 Cuneta

Recoge y conduce el agua procedente de la plataforma y los márgenes.

Se proyecta una cuneta de seguridad en hormigón de 1,25 m de ancho y taludes 8/1 y 2/1. Concretamente, se ha incluido esta cuneta en el borde interior del tramo donde se mejora el trazado de la carretera EP-8703, y en que los terrenos adyacentes vierten el agua hacia la carretera:

- ▶ P.k. 1+370 - 1+440, margen izquierdo

3.2.2 Colector

Recoge y conduce el agua procedente de la cuneta hasta el punto de desagüe.

- ▶ Colector p.k. 1+360. Este colector se ha proyectado para desaguar la cuneta revestida proyectada aguas arriba y conectarla con la red de saneamiento, ya que no existe otro punto de vertido en esta zona.

3.2.3 Arqueta

Se proyecta la construcción de una arqueta:

- ▶ Arqueta de 1,00 x 0,80 m, que recoge el agua de la cuneta de hormigón para conducirla al colector de pluviales.

3.3 CÁLCULO DE DISPOSITIVOS DE DRENAJE

Para la comprobación de capacidad de los colectores generales de la red de drenaje se ha utilizado la fórmula de Manning - Strickler:

$$Q = \frac{1}{n} R_h^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}}$$

donde:

- ▶ Q es el caudal desaguado por el colector.
- ▶ n es el coeficiente de Manning del material del colector.
- ▶ R_h es el radio hidráulico de la sección.
- ▶ J es la pendiente longitudinal del colector.

4. CRITERIOS DE CÁLCULO

Para el cálculo de los caudales unitarios de aportación a los dispositivos de drenaje longitudinal, se han adoptado los siguientes criterios básicos:

- ▶ El período de retorno del aguacero considerado para el cálculo de caudales de aportación a los elementos de drenaje longitudinal de la plataforma y márgenes ha sido de 25 años.
- ▶ Para el cálculo del coeficiente de escorrentía se ha considerado la plataforma clasificada en el grupo "redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados de entre los distintos usos del suelo previstos en la Instrucción 5.2.-I.C. Drenaje Superficial.

- ▶ El caudal total de aportación por tramos se calcula por el método racional recogido en la Instrucción 5.2.-I.C. Drenaje Superficial.
- ▶ La capacidad de desagüe de los colectores se ha determinado por la fórmula de Manning-Strickler.

5. DOCUMENTACIÓN ADJUNTA

- *APÉNDICE 1: CÁLCULO DE CAUDALES DE APORTACIÓN*
- *APÉNDICE 2: CÁLCULO DE CUNETA REVESTIDA*
- *APÉNDICE 3: CÁLCULO DE COLECTOR LONGITUDINAL*

APÉNDICE 1: CÁLCULO DE CAUDALES DE APORTACIÓN

MELLORA DA SEGURANZA VIARIA NA EP-8703 (DIMO-COAXE). MARGEN IZQUIERDO

CALCULO DE CAUDALES PARA DRENAJE LONGITUDINAL

1. FORMULACIÓN

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_A}{3,6}$$

Intensidad de precipitación para el período de retorno T

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

Si $A < 1 \text{ km}^2$ $K_A = 1$ $F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287 \cdot I_1^{0,1}}$

Si $A \geq 1 \text{ km}^2$ $K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$ $F_b = k_b \cdot \frac{I_{DF}(T, t_c)}{I_{DF}(T, 24)}$

$k_b = 1,13$

Tiempo de concentración

Cuencas principales $t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$

Cuencas secundarias $t_{diff} = 2 \cdot L_{diff}^{0,408} \cdot n_{diff}^{0,312} \cdot J_{diff}^{-0,209}$

Cobertura del terreno	n _{diff}
Pavimentado o revestido	0,015
Sin vegetación	0,050
Con vegetación escasa	0,120
No pavimentado ni revestido	
Con vegetación media	0,320
Con vegetación densa	1,000

t _c (minutos)	n _c (minutos)
≤ 5	5
5 < t _c ≤ 40	t _c
≥ 40	40

Coefficiente de escorrentía

Si $P_d \cdot K_A > P_0$ $C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$

Si $P_d \cdot K_A \leq P_0$ $C = 0$

$P_0 = P_0^i \cdot \beta$ $\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$

Coefficiente de uniformidad

$$K_i = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

CÓDIGO	USO DEL SUELO	PRÁCTICA DE CULTIVO	PENDIENTE (%)	GRUPO DE SUELO			
				A	B	C	D
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos	-	-	1	1	1	1
24400	Sistemas agroforestales	-	>3	53	23	14	9

2. VALORES ADOPTADOS

	Precipitación			Tiempo de concentración	Coefficiente de escorrentía						
	P _d (25 años)	I ₁ /I _d	K _A	t _{diff}	Grupo Suelo	P ₀ ⁱ	β _m	F _T (25 años)	β ^{PM}	P ₀	C
Plataforma	142,02	8,0	1	0,015	-	1	0,9	1,13	1,017	1,017	0,994
Márgenes	142,02	8,0	1	0,320	B	23	0,9	1,13	1,017	23,391	0,506

3. CÁLCULO DE CAUDALES

PK EP-8703	SENTIDO	PLATAFORMA									MÁRGENES									CAUDAL TOTAL (l/s)	
		Ancho afección plataforma (m)	t _c (horas)	F _{int}	I _d (mm/h)	I (T, t _c) (mm/h)	C	Área (km ²)	K _i	Caudal Q _T (l/s)	Ancho afección márgenes (m)	J _{gr}	t _c (horas)	F _{int}	I _d (mm/h)	I (T, t _c) (mm/h)	C	Área (km ²)	K _i		Caudal Q _T (l/s)
1+360	←←←←←	8,00	0,083	25,442	5,918	150,555	0,994	0,00016	1,003	6,67	100,00	10,0%	0,247	15,876	5,918	93,950	0,506	0,00200	1,012	26,73	33,40
1+380	←←←←←	8,00	0,083	25,442	5,918	150,555	0,994	0,00016	1,003	6,67	100,00	10,0%	0,247	15,876	5,918	93,950	0,506	0,00200	1,012	26,73	33,40
1+400	←←←←←	8,00	0,083	25,442	5,918	150,555	0,994	0,00016	1,003	6,67	100,00	10,0%	0,247	15,876	5,918	93,950	0,506	0,00200	1,012	26,73	33,40
1+420	←←←←←	8,00	0,083	25,442	5,918	150,555	0,994	0,00016	1,003	6,67	100,00	10,0%	0,247	15,876	5,918	93,950	0,506	0,00200	1,012	26,73	33,40
1+440	←←←←←	8,00	0,083	25,442	5,918	150,555	0,994	0,00016	1,003	6,67	100,00	10,0%	0,247	15,876	5,918	93,950	0,506	0,00200	1,012	26,73	33,40
1+460	←←←←←	5,50	0,083	25,442	5,918	150,555	0,994	0,00011	1,003	4,59	100,00	10,0%	0,247	15,876	5,918	93,950	0,506	0,00200	1,012	26,73	31,32

APÉNDICE 2: CÁLCULO DE CUNETA REVESTIDA

MELLORA DA SEGURANZA VIARIA NA EP-8703 (DIMO-COAXE). MARGEN IZQUIERDO
 CÁLCULO DE CUNETA DE HORMIGÓN

DATOS DE LA CUNETA					
Datos geométricos		Datos calculados		Parámetros	
Ancho Total	1,25 m	Calado Máximo	0,125 m	MATERIAL	HORMIGÓN
Ancho Recto	0,00 m	Superficie	0,078 m ²		
Talud Borde Calzada	8/1	Perímetro Mojado	1,287 m	n (coef. Manning)	0,013
Talud Terreno	2/1	Rh	0,061 m	velocidad máxima	6,00 m/s

PK	Sentido	CAUDALES APORTADOS						Pendiente (%)	Caudal máximo (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	COMPROBACIÓN	
		PLATAFORMA Y MARGENES		OTROS ELEMENTOS		Caudal aportado total (l/s)	DESAGÜE						
		Caudal aportado plataforma (l/s)	Caudal aportado márgenes (l/s)	Elemento	Caudal aportado otros elementos (l/s)		Elemento en el que desagua						
1+360	←←←←←	6,67	26,73			33,40	COLECTOR PLUVIALES	198,32	5,1%	209,59	0,122	2,65	VALIDO
1+380	←←←←←	6,67	26,73			33,40		164,92	5,1%	209,59	0,114	2,53	VALIDO
1+400	←←←←←	6,67	26,73			33,40		131,52	10,5%	300,73	0,092	3,13	VALIDO
1+420	←←←←←	6,67	26,73			33,40		98,12	10,5%	300,73	0,082	2,91	VALIDO
1+440	←←←←←	6,67	26,73			33,40		64,72	10,0%	293,49	0,071	2,57	VALIDO
1+460	←←←←←	4,59	26,73			31,32		31,32					

APÉNDICE 3: CÁLCULO DE COLECTOR LONGITUDINAL

MELLORA DA SEGURANZA VIARIA NA EP-8703 (DIMO-COAXE). MARGEN IZQUIERDO
 CÁLCULO DE COLECTOR LONGITUDINAL DE PLUVIALES

DATOS DEL COLECTOR	
MATERIAL	PVC
n (coef. Manning)	0.011
velocidad máxima (m/s)	4.50

PK	Sentido	CAUDALES APORTADOS					Pendiente (%)	COLECTOR			Caudal máximo (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	COMPROBACIÓN		
		PLATAFORMA Y MARGENES		OTROS ELEMENTOS		DESAGÜE		Diámetro (mm)	Área (m²)	Radio hidráulico (m)						
		Caudal aportado plataforma (l/s)	Caudal aportado márgenes (l/s)	Elemento	Caudal aportado otros elementos (l/s)	Caudal aportado total (l/s)	Elemento en el que desagua	Caudal acumulado (l/s)								
1+360	←←←←←			CUNETA HORMIGON	198,32	198,32	RED SANEAMIENTO	227,55	2,0%	400	0,1257	0,100	348,07	0,236	2,953	VALIDO
1+380	←←←←←															
1+400	←←←←←															
1+420	←←←←←															
1+440	←←←←←															
1+460	←←←←←															