



Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas

En la versión del Método Racional recomendada por la Dirección General de Carreteras (MOPU, 1990) y posteriormente modificada por Témez (1991), el caudal máximo se calcula como:

$$Q = \frac{CIA}{3.6} K$$

Siendo:

Q el caudal máximo en m³/s

C el coeficiente de escorrentía, función de la precipitación máxima diaria P_d en mm, y del umbral de escorrentía P_o en mm, que se obtiene de una tabla en función de los Usos del suelo y los Tipos de suelo.

El coeficiente de escorrentía, se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$C = \frac{((P_d/P_o) - 1) \cdot ((P_d/P_o) + 23)}{((P_d/P_o) + 11)^2}$$

I la intensidad de precipitación media para un determinado periodo de retorno (mm/h), que es función del tiempo de concentración T_c , de la precipitación máxima diaria P_d y del coeficiente de torrencialidad I_1/I_d . Se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I = \frac{P_d}{24} \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - T_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1^{0.1}}}$$

A es el área de la cuenca vertiente a la estación de aforo (km²).

K es el coeficiente de uniformidad, que depende del tiempo de concentración T_c :

$$K = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14}$$

El coeficiente corrector del umbral de escorrentía, β

El parámetro menos sencillo de determinar es el umbral de escorrentía, que se define como el volumen de agua que el suelo absorbe antes de comenzar a producirse la escorrentía. Como es lógico, dependerá de los usos y tipos de suelo pero también del estado de humedad del suelo en el momento de producirse la avenida. Su valor se obtiene de unas tablas en función de los usos del suelo y los tipos de suelo y posteriormente, según indica la Instrucción 5.2IC (MOPU, 1990), debe multiplicarse por un factor regional dado en un mapa de isolíneas de España y los que toman valores desde aproximadamente 2 en las cuencas del Norte hasta aproximadamente 3 en las cuencas del Sur y Levante. Sin embargo, tal coeficiente multiplicador puede calibrarse en cada región si se cuenta con datos de caudales adecuados. Llamaremos β a este coeficiente multiplicador, de manera que $P_0^{cor} = P_0 \cdot \beta$

Selección de estaciones de aforo

Se han utilizado los datos correspondientes a 35 estaciones de aforo las cuales se han dividido en 2 grupos: el primero para calibrar (22), cuyas estaciones presentan unos datos de mayor calidad (respecto a la longitud de registro y su posible afección por una presa), y el segundo para validarlo (13). En la Figura 1 se muestra la distribución de tales estaciones de aforo.

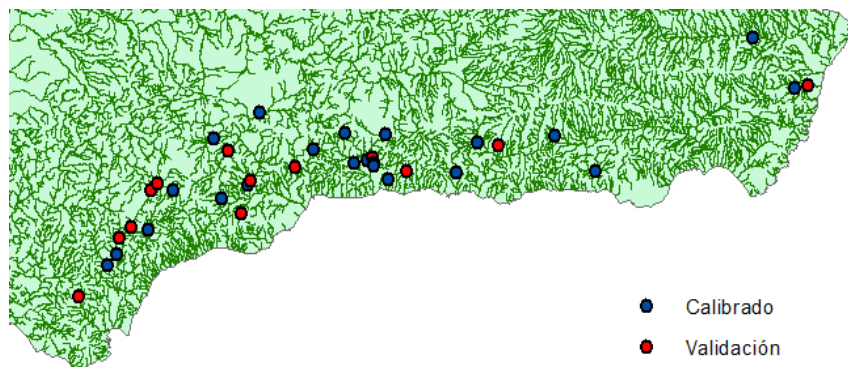


Figura 1. Estaciones de elegidas para el calibrado y la validación del coeficiente corrector β

Utilizando técnicas de análisis regional de frecuencias que se describen en Nania et al. (2014), se distinguen en la zona 5 regiones de comportamiento homogéneo, que se presentan en la Figura 2. Una vez realizada la calibración del coeficiente corrector, la caracterización estadística de los valores obtenidos para cada región de comportamiento homogéneo se presenta en la Tabla 1.

Dado que la precipitación diaria está asociada a un determinado periodo de retorno, es posible obtener un valor calibrado del coeficiente corrector para cada periodo de retorno. Se ha observado que el

coeficiente corrector puede multiplicarse por los factores de la Tabla 2, tomando como base el coeficiente correspondiente a un periodo de retorno de 10 años, de manera que $\beta_T = \beta_{10} \cdot F_T$.

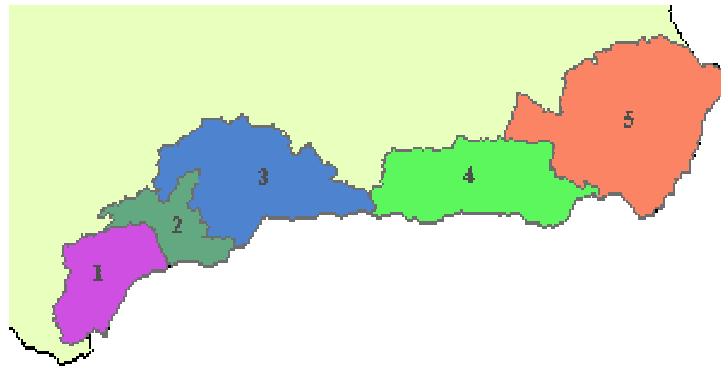


Figura 2. Zonas de comportamiento estadístico homogéneo de los caudales.

Tabla 1. Caracterización estadística de los valores del coeficiente corrector β para las distintas regiones.

	MEDIO	DESV	$\Delta 50$	$\Delta 67$	$\Delta 90$
Región 1	2.197	0.775	0.213	0.308	0.521
Región 2	3.277	1.338	0.369	0.532	0.899
Región 3	2.943	0.745	0.130	0.187	0.316
Región 4	2.942	0.628	0.109	0.158	0.267
Región 5	2.969	0.655	0.114	0.165	0.278

Tabla 2. Factores correctores del coeficiente beta en función del periodo de retorno para las distintas regiones.

	T2	T5	T25	T50	T100	T200	T500
Región 1	0.664	0.844	1.234	1.440	1.662	1.901	2.246
Región 2	0.627	0.836	1.234	1.424	1.626	1.842	2.144
Región 3	0.732	0.891	1.130	1.208	1.272	1.317	1.352
Región 4	0.599	0.831	1.229	1.398	1.568	1.734	1.945
Región 5	0.592	0.835	1.195	1.299	1.364	1.363	1.273



Referencias

Nanía, L.S., Pérez-Caba, A.M., Ortego-Jurado, R. (2014) "Bases Científicas para una Guía de Drenaje específica para la Red Viaria Andaluza, Informe Final: Cálculos Hidrológicos". Proyecto G-GI3000/IDIO, financiado por FEDER de la UE y Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía en convenio con Universidad de Granada.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (1990) "Instrucción 5.2IC, Drenaje superficial". Dirección General de Carreteras, Madrid.

Témez, J.R. (1991) "Generalización y mejora del Método Racional. Versión de la Dirección General de Carreteras de España". Revista Ingeniería Civil, nro. 82, pp. 51-56.