

La distribución SQRT-ET max

Para el análisis de los valores extremos (por ejemplo, una serie con el día más lluvioso de cada año) se han utilizado tradicionalmente las distribuciones de Log-Pearson III y Gumbel, siendo ésta la más utilizada por ser de más sencilla aplicación. Recientemente algunos autores (Ferrer, 1993, 1996) prefieren la distribución SQRT-ET max. También se ha utilizado para el mapa de España que permite calcular fácilmente la precipitación máxima diaria para cualquier periodo de retorno (MINISTERIO DE FOMENTO, 1999).

Esta distribución fue propuesta por Etoh et al. (1986) y es la siguiente:

$$F(x) = \exp[-k(1 + \sqrt{\alpha x})] \cdot \exp(-\sqrt{\alpha x}) \quad (1)$$

donde: $F(x)$ = probabilidad de que se presente un valor inferior a x

k , α = parámetros de la distribución, que dependen de la media y desviación típica

El cálculo de estos parámetros no es sencillo. Zorraquino (2004) ha elaborado una aproximación polinómica para su obtención. De este modo el cálculo es simple, pero excesivamente laborioso para realizarlo manualmente. Adjuntamos una hoja de Excel que realiza todos los cálculos.

En resumen, el cálculo de los parámetros k y α según el método de Zorraquino (op.cit.) sigue estos tres pasos:

$$\ln(k) = \sum_{i=0}^6 a_i \cdot [\ln(C_v)]^i \quad (2)$$

donde: C_v = coeficiente de variación (=desv típica/media aritmética)

a_i = coeficientes calculados por el autor y que aparecen en la hoja Excel¹

$$\ln(I_1) = \sum_{i=0}^6 b_i \cdot [\ln(k)]^i \quad (3)$$

donde: $\ln(k)$ = calculado en el paso anterior

b_i = coeficientes calculados por el autor y que aparecen en la hoja Excel¹

$$\alpha = \frac{k}{1 - e^{-k}} \frac{I_1}{2x} \quad (4)$$

donde: k , I_1 = calculados en los pasos anteriores

x = media aritmética

Finalmente, con los valores de k y de α , obtenidos en (2) y (4), calculamos $F(x)$ con la expresión (1).

Agradecimiento

Gracias a C. Zorraquino por sus indicaciones y supervisión

Bibliografía

- Etoh, T; A. Murota y M. Nakanishi (1987).- SQRT-Exponential Type Distribution of Maximum, Hydrologic Frequency Modelling, *Proceedings of the International Symposium on Flood Frequency and Risk Analyses*, 14-17 May 1986, Louisiana State University, V. P. Shing (ed.), Reidel Pub. Com. U.S.A., pp. 253-264.
- Ferrer J. (1993).- *Recomendaciones para el cálculo hidrometeorológico de avenidas*. CEDEX. Publicaciones del M° de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 77 pp.
- Ferrer J. (1996).- *El modelo de función de distribución SQRT-ET max en el análisis regional de máximos hidrológicos : aplicación a lluvias diarias*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.
- MINISTERIO DE FOMENTO (1999) .- *Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular*. (Incluye CD). 1ª reimpresión 2001
- Zorraquino, C (2004).- La función SQRT-ET max. *Revista de Obras Públicas*, **3447**: 33-37

¹ Los coeficientes aplicados en la hoja Excel en algún caso difieren de los que aparecen en la publicación original Zorraquino, C (2004). Proceden de cálculos posteriores del autor (Zorraquino, comunicación personal)