

Representación espacio-temporal de la intensidad de lluvia para generación de escenarios de crecida de elevado periodo de retorno

B. Hidrología y gestión del agua. Riegos. Energía hidroeléctrica

Rafael García Bartual, Felix Frances García

Instituto de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente (IIAMA).

Area de Hidráulica e Hidrología. Universidad Politécnica de Valencia.

La forma más habitual de incorporar la lluvia en el análisis hidrológico es mediante chaparrones de proyecto, definidos para determinados periodos de retorno (T) preestablecidos. Este planteamiento tiene grandes ventajas prácticas, pero conforme el tamaño de la cuenca crece la hipótesis de homogeneidad espacial es menos realista.

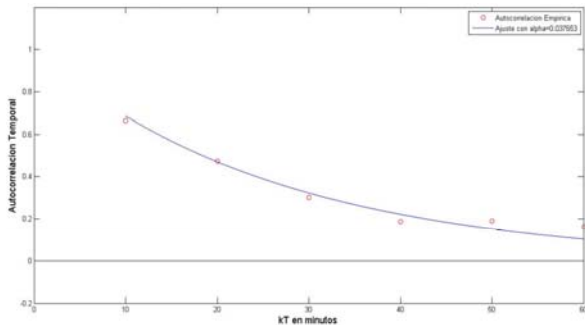
Entre las alternativas más destacables para soslayar este problema se incluyen:

- a) **Chaparrón de proyecto multidimensional**
- b) **Uso de registros históricos:** (SAIH, radar)
- c) **Modelos estocásticos:** Generación de escenarios de lluvia sintéticos espacio-temporales, con determinadas características.

Se analizan algunas estrategias prácticas para abordar la cuestión, incluyendo una aplicación práctica basada en la generación sintética de escenarios de lluvias torrenciales espacio-temporales con un modelo estocástico de precipitación. Se incluye una metodología para la asignación práctica de T a eventos de lluvia de alta definición espacio-temporal, tanto registros históricos como eventos sintéticos generados con un modelo estocástico.

La modelación estocástica es una alternativa viable aunque costosa, para soslayar los inconvenientes señalados del chaparrón de diseño único para cada periodo de retorno. Es muy importante que los eventos sintéticos generados representen escenarios posibles de lluvia espacio-temporal definida con elevada resolución espacial y temporal, pero sobre todo, que perfectamente encuadrados en un marco probabilístico riguroso y representativo, derivado de un análisis estadístico de máximas anuales de precipitación diaria.

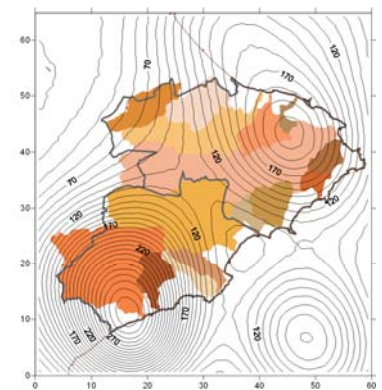
El empleo de estas técnicas se justifica especialmente en aquellos casos donde sea importante conocer no sólo los caudales máximos esperables, sino también los volúmenes y patrones temporales de los hidrogramas de crecida.



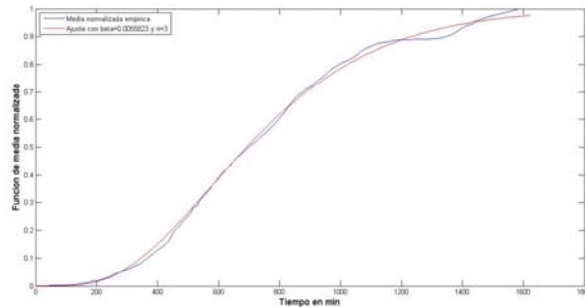
Autocorrelación temporal empírica – evento SAIH 11-12 nov 1999. Estación: Isbert



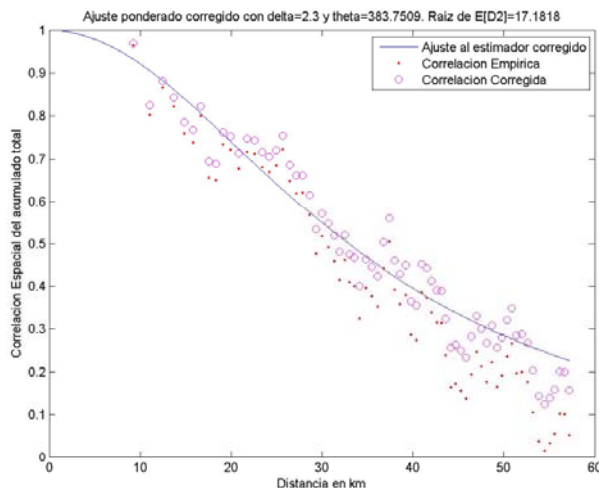
Cuenca BS21 (Río Torres) en la Comarca de la Marina Baja



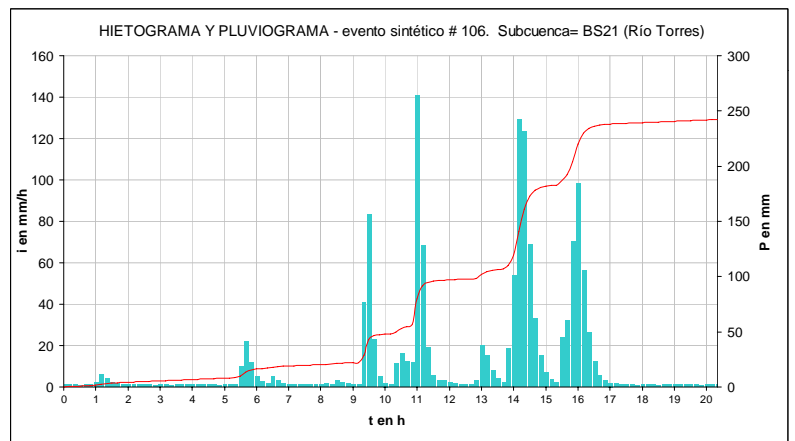
Distribución espacial de totales de lluvia – Evento sintético # 106



Función de media normalizada empírica: 11-12 noviembre 1999



Función de correlación espacial empírica (+corrección de Vanmarke). Sept- 2009



Hietograma y pluviograma promedio areal sobre la cuenca BS21 (Río Torres). Evento sintético # 106

Asignación de periodo de retorno

Se propone un criterio para asignar a una tormenta multidimensional un único valor representativo de lluvia acumulada que denominamos “precipitación diaria equivalente puntual”, P_{Deq} (mm), el cual se introduce posteriormente en la función de distribución de extremos derivada del análisis estadístico regional, para obtener así la probabilidad de no-excedencia asociada y por lo tanto el periodo de retorno T del episodio.

El procedimiento es aplicable tanto a eventos sintéticos de lluvia como a registros históricos de tormentas torrenciales, y se resume en las dos siguientes expresiones:

$$P_{Deq} = \frac{24 \cdot I_x}{ARF} \quad T = \frac{1}{1 - F(P_{Deq})}$$

ARF= Factor de reducción areal para la cuenca considerada

F()= Distribución de máximas anuales de precipitación diaria en un punto geográfico representativo.

I_x = Intensidad promedio máxima anual para un intervalo de duración “x” horas.

$$I_x \approx \frac{P_D}{24}, \text{ siendo } P_D \text{ el máximo anual de precipitación diaria.}$$