

## ANEJO

### FORMULACION DE LA LEY DE DISTRIBUCION SQRT-ET max

#### 1. LA DISTRIBUCION SQRT-ET max

Esta distribución propuesta en recientes trabajos\*\* responde a la expresión:

$$F(x) = \text{Prob} (X < x) = \\ = \exp [-\kappa (1 + \sqrt{\alpha x}) \exp (-\sqrt{\alpha x})]$$

donde  $\alpha$  (parámetro de escala) y  $\kappa$  (parámetro de frecuencia) definen la ley y deben ser ajustados a los datos existenciales.

Esta Ley aplicada a máximas lluvias diarias puede ser deducida teóricamente bajo ciertas hipótesis:

- La duración y la intensidad máxima de un episodio tormentoso son fenómenos independientes.
- Una se distribuye de forma exponencial y la otra sigue una ley Gamma.
- La cantidad total es proporcional al producto de sus distribuciones.
- La ocurrencia de grandes chubascos sigue la distribución de Poisson.

Con independencia de estas bases teóricas, la mencionada distribución ha sido aplicada por sus autores a las precipitaciones máximas anuales diarias en 56 estaciones meteorológicas de Japón con buenos resultados.

\*\* Etoh, T. et al (1986) "SQRT - Exponential Type Distribution of Maximum". Proceeding of International Symposium on Flood Frequency and Risk Analysis. Louisiana May 1986. pp - 253, 264

#### 2. AJUSTE POR MAXIMA VEROSIMILITUD

El funcional logaritmico de máxima verosimilitud L, de la función de densidad tiene la siguiente expresión:

$$L = \sum_{i=1}^N \ln f(x_i) \quad (1)$$

en donde:

$$f(x) = \frac{\kappa}{1 - e^{-\kappa}} h(x) F(x) \quad (2)$$

$$h(x) = \frac{\alpha}{2} \exp (-\sqrt{\alpha x}) \quad (3)$$

$$F(x) = \exp [-\kappa (1 + \sqrt{\alpha x}) \exp (-\sqrt{\alpha x})] \quad (4)$$

La obtención de los parámetros  $\kappa^*$ ,  $\alpha^*$  que minimizan la función L se realiza con el siguiente procedimiento:

- 1) Expresar  $\kappa$  en función de  $\alpha$  para el valor óptimo, para lo cual se deriva la función L de (1) respecto de  $\alpha$  y se iguala a cero. El valor resultante es:

$$\kappa^* = \frac{\sum_{i=1}^N \sqrt{\alpha x_i} - 2N}{\sum_{i=1}^N \sqrt{\alpha x_i} \exp (-\sqrt{\alpha x_i})} \quad (5)$$

Sustituir la ecuación (5) en la función (1), con lo cual toda ella queda función de  $\alpha$ .

Obtener el valor de  $\alpha^*$  que maximiza  $L$ .

4) Obtener el valor de  $\kappa$  mediante la expresión obtenida en (5).