

“Módulo de Gestión de Tormentas” en la modelización hidrológica de superficie de Tenerife

Hidrología, usos y gestión del agua (primera opción)

Dinámica fluvial, de embalses, estuarios y humedales (segunda opción)

*Pedro Delgado Melián, Ing. Agrónomo y Juan-J. Braojos Ruiz, ITOP e Hidrólogo
Consejo Insular de Águas de Tenerife (CIATF)*

*Antonio Moya Díez, Ing. Téc. Informático y Eduardo García Salete, Ing. CC y P
INCLAM*

*pdelgado.cia@cabtfe.es, jjbraojos@gmail.com,
eduardo.garcia@inclam.com, antonio.moya@inclam.com*

Esporádicamente afectan a la isla de Tenerife fenómenos meteorológicos adversos que descargan importantes precipitaciones originando escorrentías, tanto líquidas como sólidas, que puntualmente alcanzan caudales de avenida importantes.

Las consecuencias negativas de dichas avenidas precisan un estudio detallado del fenómeno para determinar las causas que producen los daños. Por ello interesa conocer, con la mayor exactitud posible, la forma espacio-temporal de las tormentas así como la magnitud total del evento y su intensidad a distintos intervalos.

Una vez caracterizado un episodio de tormenta determinado, el estudio hidrológico debe continuar con la determinación de los caudales de avenida que se generan en una superficie o cuenca vertiente a un punto concreto del territorio. Una adecuada evaluación del proceso lluvia-escorrentía permite aproximarse a valores más realistas de los caudales generados por una tormenta determinada.

Para cumplir estos requisitos se han desarrollado diversas herramientas. Una de ellas es la aplicación denominada **Módulo de Gestión de Tormentas 2011 (MGT)**, que permite estudiar y caracterizar cualquier episodio tormentoso.

Esta aplicación ha tenido que afrontar las condiciones especiales concurrentes, derivadas de la existencia de múltiples redes de observación gestionadas por entidades diversas, lo que implica que las series disponibles de datos observados puedan tener diferente periodicidad (desde 10 ó 12 minutos hasta varias horas y hasta 24 horas en el caso de los pluviómetros), además de encontrarse almacenadas en archivos de diferente formato.

El MGT incorpora una colección de utilidades que permiten efectuar el tratamiento de datos y el análisis de toda la información pluviográfica y pluviométrica almacenada en su base datos:

- **Importación de datos de lluvia** obtenidos en distintas redes de observación.
- **Homogeneización de la periodicidad de las series de datos pluviométricos**, obteniendo un intervalo único de cálculo frente al intervalo variable de las series originales, dependiendo de la entidad que las suministre.
- **Análisis y depuración de datos** registrados por parte del usuario durante el estudio de cada episodio.

- **Consulta de información de episodios de lluvia** ocurridos durante determinados intervalos temporales de forma rápida y visual.
- **Gestión de estaciones virtuales**, que suplirán las lagunas de información registrada, con el fin de mejorar el cómputo espacial de los datos de lluvia registrados.
- **Obtención de series datos deducidos a partir de valores reales**, aplicando diferentes algoritmos para el cálculo de hietogramas y estimación de series pluviométricas.
- **Generación de mapas de lluvia** en todo el territorio insular, permitiendo simular convenientemente el episodio y estudiar su evolución a lo largo del tiempo.
- **Exportación de resultados** -series pluviométricas en estaciones y mapas de lluvia- a formatos estándar.

La exportación de mallas de precipitación desde el MGT hace posible su análisis con otro tipo de herramientas, así como su exportación a otras aplicaciones específicas de cálculo hidrológico y, concretamente, a la **Guía Metodológica para el cálculo de Avenidas en Tenerife (GMA)**.

En esta Guía se formulan hipótesis y criterios metodológicos homologados para el cálculo de caudales de avenida en la Isla, por lo que tiene carácter vinculante para los estudios hidrológicos que se realizan con fines de diseño de infraestructuras. Asimismo, es un instrumento que permite calcular, de forma interactiva en cualquier punto de la isla, la cuenca vertiente y sus parámetros físicos e hidrológicos asociados, además de los caudales para distintos períodos de retorno.

Después del desarrollo del MGT, se procedió a implementar otra herramienta para ampliar las funcionalidades de la GMA. Se obtiene el hidrograma generado en una cuenca por una tormenta determinada, siguiendo un procedimiento similar al que se utiliza para avenidas asociadas a diferentes probabilidades de lluvia, considerando el concepto de periodo de retorno. Asimismo, se pueden modificar los parámetros hidrológicos que intervienen en los cálculos (tiempo de concentración, el número de curva, la humedad inicial, etc.) dependiendo del tipo de condicionantes que concurren en cada caso.

A medio plazo se pretende integrar todas estas herramientas dentro de un sistema de evaluación del riesgo hidráulico y vigilancia con fines de protección civil. Esta realidad estará más próxima cuando esté operativo el radar meteorológico que se ha previsto instalar en la Isla, pues los modelos hidrológicos - que se necesitan para realizar simulaciones hidráulicas con antelación a la presentación de los fenómenos meteorológicos adversos- ya se encuentran en fase suficientemente avanzada.