



Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía  
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



ugr

Universidad  
de Granada

Unión Europea



Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional

## **G-GI3000/IDIO**

# **Bases científicas para una guía técnica de drenaje específica para la red viaria andaluza**

Universidad de Granada

**Informe final**

**FECHA 28-11-2014**



## 1 Introducción

En este informe se presentan los trabajos realizados en el marco del Proyecto de I+D+I: “Bases Científicas para una Guía Técnica de Drenaje específica para la Red Viaria Andaluza”, financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional de la Unión Europea y la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía, en convenio con la Universidad de Granada.

Dicho proyecto consta de 3 partes:

- Cálculo Hidrológico, coordinado por el Prof. Leonardo S. Nanía Escobar, investigador principal.
- Diseño Hidráulico, coordinado por el Prof. Fernando Delgado Ramos, investigador principal.
- Cálculo Hidráulico, coordinado por el Prof. Pablo Ortiz Rossini, investigador principal.

El presente Informe Final está compuesto por una serie de Informes parciales, los cuales abarcan la temática de las tres partes enunciadas y en los que han participado:

- Cálculo Hidrológico: D. Leonardo S. Nanía Escobar, D. Antonio Manuel Pérez Caba, Dña. Rocío Ortego Jurado y además se ha contado con la colaboración de Dña. Marina Molina Aguilera, D. Francisco Jiménez Melguizo y LINDEO Ingenieros.
- Diseño Hidráulico: D. Fernando Delgado Ramos, D. Alfonso Jiménez Robles, D. Marcos Díaz Pérez, Dña. María Soledad Sánchez Ladrón de Guevara y LINDEO Ingenieros.
- Cálculo Hidráulico: D. Pablo Ortiz Rossini, D. José Gómez Pérez, D. Francisco Javier García Anguita y Miguel Ángel Riveiro Taboada.



## 2 Antecedentes

En los proyectos de carreteras y obras lineales en general, el dimensionado de las obras de drenaje transversal se convierte en una tarea clave, especialmente si de un cauce natural se trata debido a sus implicaciones medioambientales. Dichas obras se dimensionan teniendo en cuenta normativas de carácter estatal. Estas normativas pueden no tener en cuenta algunas singularidades regionales y los criterios derivados de éstas pueden dar lugar a diferentes interpretaciones por parte de las Consejerías andaluzas competentes.

Efectivamente, la Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” y la publicación “Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular” se utilizan de forma habitual no sólo en la red estatal de carreteras, sino también en redes viarias de distintas Autonomías y Diputaciones Provinciales. La Instrucción tiene la gran ventaja de su claridad y sencillez ya que ofrece fórmulas, tablas y ábacos para todo el territorio español, que pueden ser válidas con carácter general, pero también la gran desventaja de que carece de suficiente precisión para regiones concretas y en algunos casos se basa en datos y/o métodos que pueden haber quedado obsoletos. Es por ello que algunas comunidades autónomas han realizado estudios específicos para su territorio que tengan en cuenta su especial orografía, tipos de suelos, patrones de precipitaciones, etc.

En el caso de Andalucía, no existe ningún estudio específico de validez para todo el territorio autonómico, existiendo una falta de unicidad de criterios entre la administración competente en materia de carreteras o ferrocarriles y la competente en materia de aguas y gestión del dominio público hidráulico.

Se hace por ello preciso ampliar el conocimiento científico sobre la materia, que contribuirá a entender mejor la fenomenología regional para evitar contradicciones y diseños inadecuados por exceso o por defecto.

En concreto, en el diseño de estructuras de drenaje transversal de carreteras o ferrocarriles podemos diferenciar tres fases:

- Cálculo hidrológico para determinar los caudales de avenida asociados a cada frecuencia
- Diseño hidráulico para asegurar el correcto funcionamiento



- Cálculo hidráulico para determinar los calados, velocidades y demás características del flujo, tanto en cauces como en obras de drenaje transversal (ODT)

Las fuentes de información disponibles son cada vez más completas y los métodos de cálculo más avanzados, pero también es cierto que cada vez es más difícil unificar criterios con una base científica sólida.

El presente proyecto de investigación surge de esta necesidad de unificar los criterios hidrológico-hidráulicos para el dimensionado de obras de drenaje transversal en todo el territorio andaluz y es de gran importancia para la Junta de Andalucía, tanto en lo que se refiere a la Consejería de Fomento y Vivienda como a la Consejería de Medio Ambiente, el dotarse de unas bases científicas sólidas sobre las que poder redactar una Guía de Drenaje para la Red Viaria Andaluza con el debido consenso institucional.

Por este motivo, se presenta con fecha 20 de septiembre de 2011 la propuesta de proyecto de I+D+i dentro de la convocatoria de Contrato de servicios de proyectos de I+D+i relativos al ámbito competencial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda para los años 2011 a 2013.

El 10 de abril de 2012 se realiza la adjudicación del contrato, produciéndose el comienzo efectivo de los mismos el 2 de julio de 2012.

Con fecha 1 de diciembre de 2014, se hace entrega del presente "Informe Final".



### 3 Índice de Informes

1. Memoria de divulgación.
2. Cálculo Hidrológico:
  - 2.1. Informe Final: Cálculo Hidrológico.
  - 2.2. Anejos de Cálculo Hidrológico.
  - 2.3. Separata 1: Relaciones Intensidad-Duración-Frecuencia para las Demarcaciones Hidrográficas Cuenca Mediterránea Andaluza, Guadalete-Barbate y Tinto-Odiel-Piedras.
  - 2.4. Separata 2: Mapa de Caudales Máximos de las Demarcaciones Hidrográficas Cuenca Mediterránea Andaluza, Guadalete-Barbate y Tinto-Odiel-Piedras.
  - 2.5. Separata 3: Caudales Máximos en cuencas grandes de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.
  - 2.6. Separata 4: Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.
3. Diseño Hidráulico:
  - 3.1. Informe sobre patologías de obras de drenaje transversal: Inventario de Obras de Drenaje Transversal. Metodología.
  - 3.2. Inventario de patologías de Obras de Drenaje Transversal. Provincia de Almería.
  - 3.3. Inventario de patologías de Obras de Drenaje Transversal. Provincia de Cádiz.
  - 3.4. Inventario de patologías de Obras de Drenaje Transversal. Provincia de Córdoba.
  - 3.5. Inventario de patologías de Obras de Drenaje Transversal. Provincia de Granada.
  - 3.6. Inventario de patologías de Obras de Drenaje Transversal. Provincia de Huelva.
  - 3.7. Inventario de patologías de Obras de Drenaje Transversal. Provincia de Jaén.
  - 3.8. Inventario de patologías de Obras de Drenaje Transversal. Provincia de Málaga.
  - 3.9. Inventario de patologías de Obras de Drenaje Transversal. Provincia de Sevilla.
  - 3.10. Análisis de Frecuencias de Fallo en Obras de Drenaje Transversal.
  - 3.11. Propuesta de Prescripciones para Obras de Paso de Cauces.
4. Cálculo Hidráulico:
  - 4.1. Informe Final: Cálculo Hidráulico.
5. Apéndices:
  - 5.1. Proyecto de QGIS con las capas de caudales máximos para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200 y 500 años de las Demarcaciones Hidrográficas Cuenca



Mediterránea Andaluza, Guadalete-Barbate y Tinto-Odiel-Piedras. (Carpeta “CauMaxAndalucia” del DVD)

5.2. Capas de umbrales de escorrentía, P0, en formato shape (Carpeta “p0shp” del DVD):

5.2.1. Capa de umbrales de escorrentía P0 de la Demarcación Hidrográfica Cuenca Mediterránea Andaluza (Nombre del fichero: p0\_cma.shp).

5.2.2. Capa de umbrales de escorrentía P0 de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate (Nombre del fichero p0\_gb.shp).

5.2.3. Capa de umbrales de escorrentía P0 de la Demarcación Hidrográfica Tinto-Odiel-Piedras (Nombre del fichero p0\_top.shp).

5.3. Capa de regiones de comportamiento homogéneo para la estimación del coeficiente corrector del umbral de escorrentía  $\beta$ , dentro de las Demarcaciones Hidrográficas Cuenca Mediterránea Andaluza y Guadalete-Barbate, en formato shape. (Carpeta “Regiones” del DVD).

Nota: Los apéndices se entregan en un DVD.