

JIDE 2017

VIII Jornadas Ibéricas de

Infraestructuras de Datos Espaciales

Lisboa | 15 - 17 noviembre 2017

**Estado actual de la
producción de IGR – HI**
Celia Sevilla Sánchez IGN-CNIG



INSTITUTO
GEOGRÁFICO
NACIONAL



GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE FOMENTO

Introducción

NECESIDAD:

- ❑ **Es necesario elaborar Información Geográfica de Referencia de Hidrografía que:**
 - ❑ Sirva para referenciar y localizar cualquier fenómeno espacial de modo unívoco: esqueleto de la IG
 - ❑ Esté proporcionado por una fuente autorizada con mandato legal de mantener y difundir esa información
 - ❑ Satisfaga los requerimientos de los usuarios y de INSPIRE:
 - ❑ Cartográficos (modelo cartográfico)
 - ❑ Análisis de recursos hídricos: hasta ahora sin cubrir (modelo de red)
 - ❑ Red hidrográfica
 - ❑ MDH: MDhidrológico, MDDirecciones, MDAcumulación
 - ❑ Código jerárquico de red

Introducción

VIABILIDAD:

- ❑ Se puede automatizar la captura de la IGR de hidrografía, a partir de cálculos de acumulación de flujo sobre el MDT obtenido por puntos lidar
- ❑ Se dispone de cobertura completa de España 1pto/2m² -> 0,5 ptos/m²
- ❑ Ciclo de actualización definido: cobertura completa cada 6 años

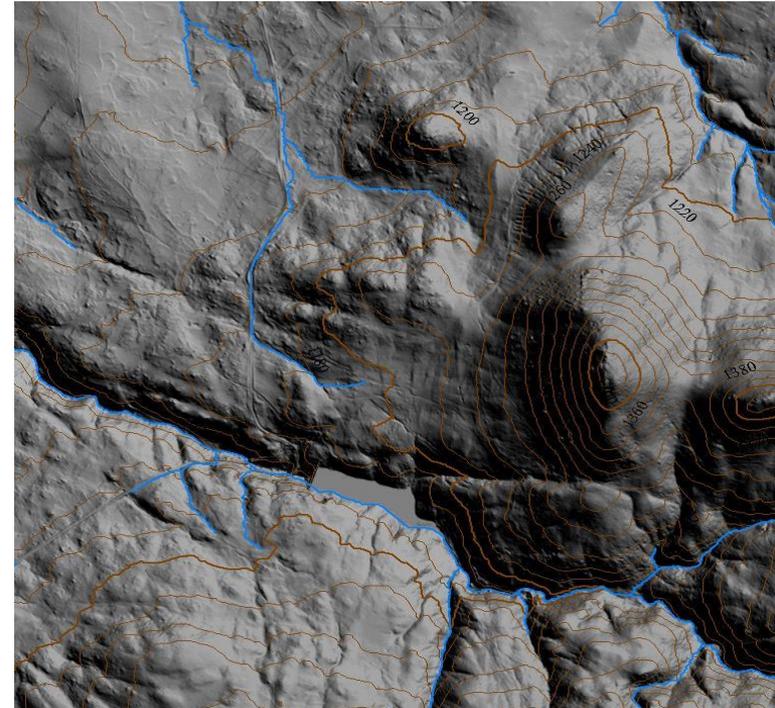
FASES:

- ❑ IGR_HI v.0
 - ❑ A partir de los datos existentes
- ❑ IGR_HI v.1
 - ❑ Obtenido de la manera más automática posible, con la máxima resolución que permitan los medios y sostenible en el tiempo

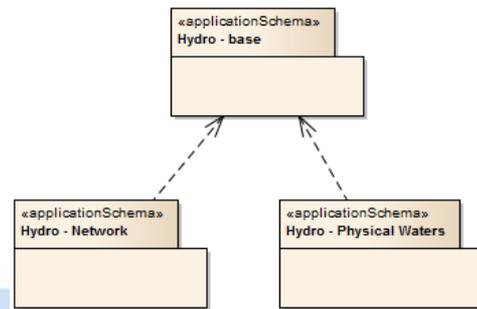
Introducción

Características de la IGR de Hidrografía:

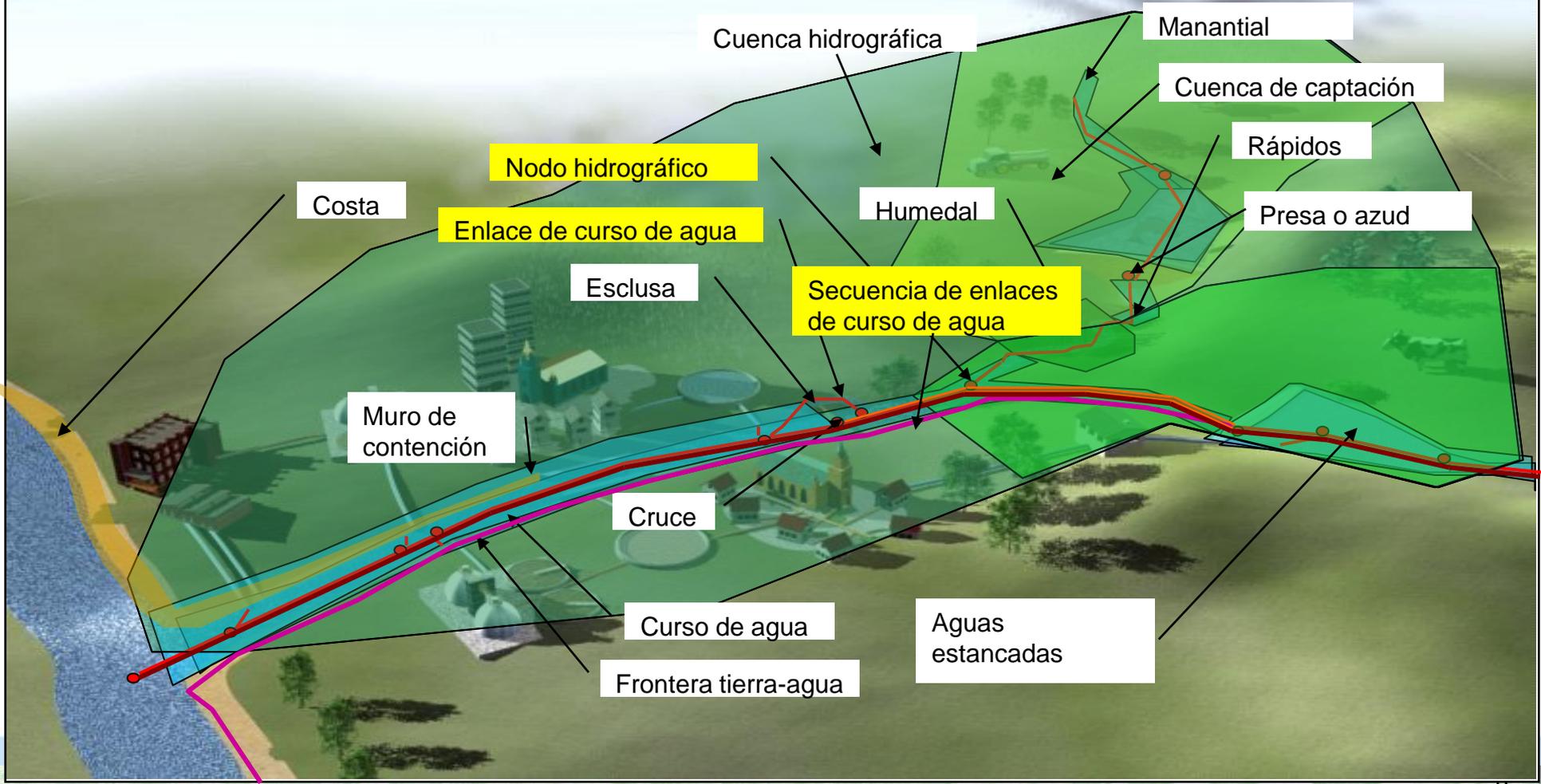
- ❑ Satisfaga a los usuarios (gestión de recursos hídricos): CCHH, regional, nacional, europeo y global
 - ❑ Metodología de captura y mantenimiento coordinada con usuarios -> CODIIGE
 - ❑ Conforme a INSPIRE
- ❑ Alta resolución ($e_{xy}=3m$, $e_z=0.5m$)
- ❑ Buena calidad: geométrica, semántica y **topológica**
- ❑ Sostenible en el tiempo y objetiva
 - ❑ Captura de la geometría de la red automáticamente a partir de cálculos de acumulación del flujo sobre el MDT (LÍDAR)
- ❑ Consistente con el MDT
- ❑ Codificada hidrológicamente (Pfatstetter):
 - ❑ proporcionado por la DGA



- La Especificación de Datos de Hidrografía se ha desarrollado en torno a **2 casos de uso** (<http://www.ign.es/web/ign/portal/cbg-hidrografia>):
 - **Caso de uso 1: Representación cartográfica de objetos físicos**
 - Proporcionar una cartografía de referencia para la orientación y la comprensión de información relacionada con la hidrografía.
 - Incluye la representación de todos los elementos hidrográficos principales naturales y artificiales.
 - **Caso de uso 2: Modelado y análisis espacial**
 - Permitir análisis SIG y modelado para aplicaciones diversas (análisis de riesgo de inundación, planeamiento territorial, estudio de sequías, etc.)
 - Incluye la red topológica de ríos y canales



Esquema de aplicación conforme INSPIRE



Cuenca hidrográfica

Manantial

Cuenca de captación

Nodo hidrográfico

Rápidos

Costa

Enlace de curso de agua

Humedal

Presas o azud

Esclusa

Secuencia de enlaces de curso de agua

Muro de contención

Cruce

Curso de agua

Aguas estancadas

Frontera tierra-agua

- **GRI v.0:** elementos hidrográficos generados a partir de la **información existente**.

- a partir de la *estructuración* de los datos BTN25 (geometría y atributos):

- generación de ejes para dar continuidad a la red
- generación de superficies de agua
- asignando código único jerárquico de la Dirección General del Agua (DGA) (Pfafstetter)

- continuidad por encima del marco de hoja del MTN25

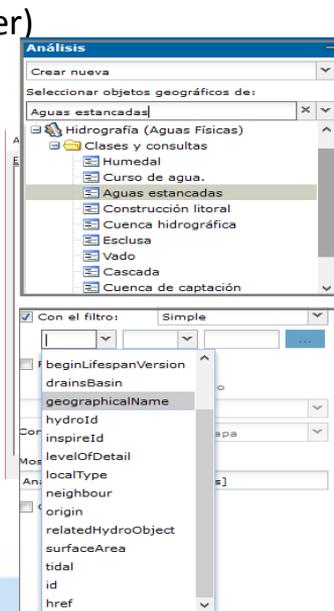
- exactitud posicional: $e_{xy} = 2 - 3 \text{ m}$; $e_z < 10 \text{ m}$

- finalizado en agosto de 2016

- Disponible mediante servicio WFS de Hidrografía del esquema de aguas físicas

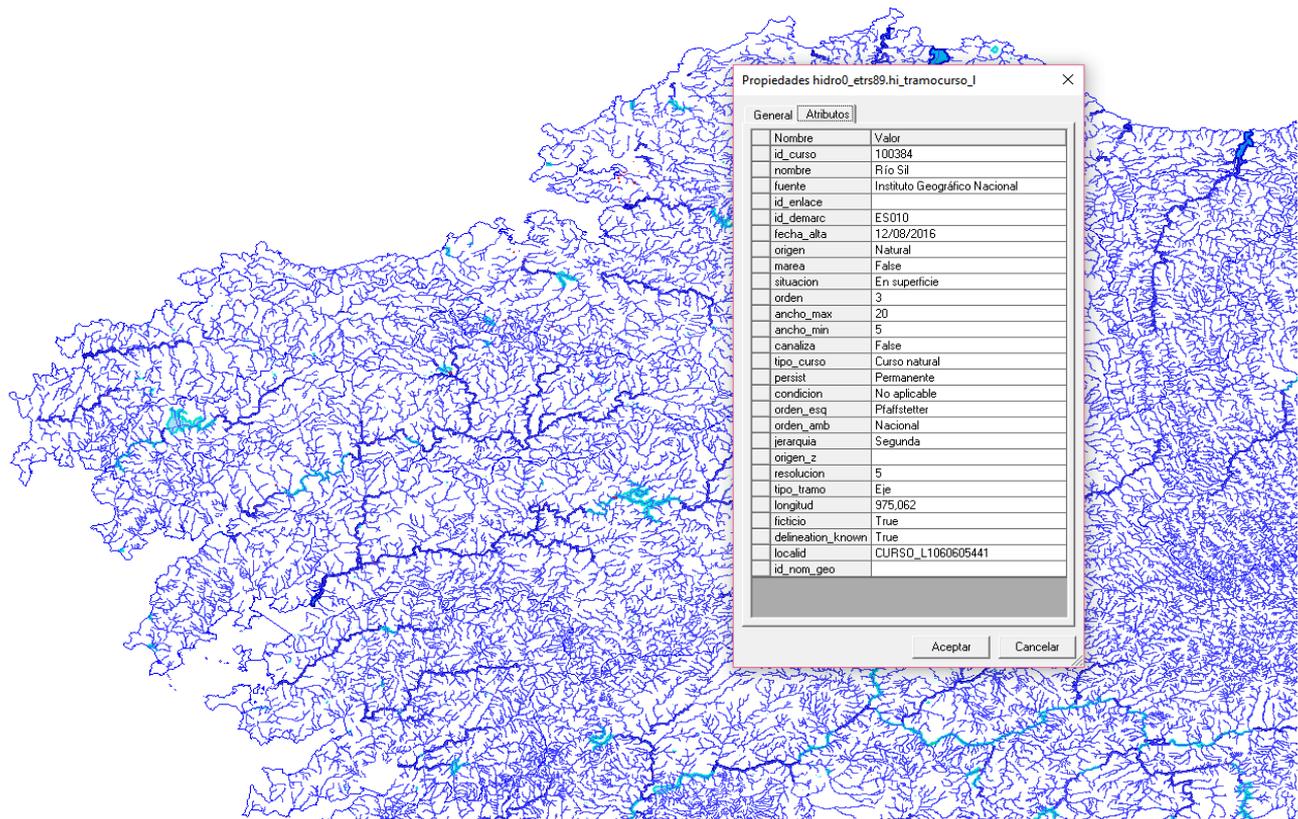
<http://www.ign.es/wfs-inspire/hidrografia>

- próximamente: WFS del esquema de red

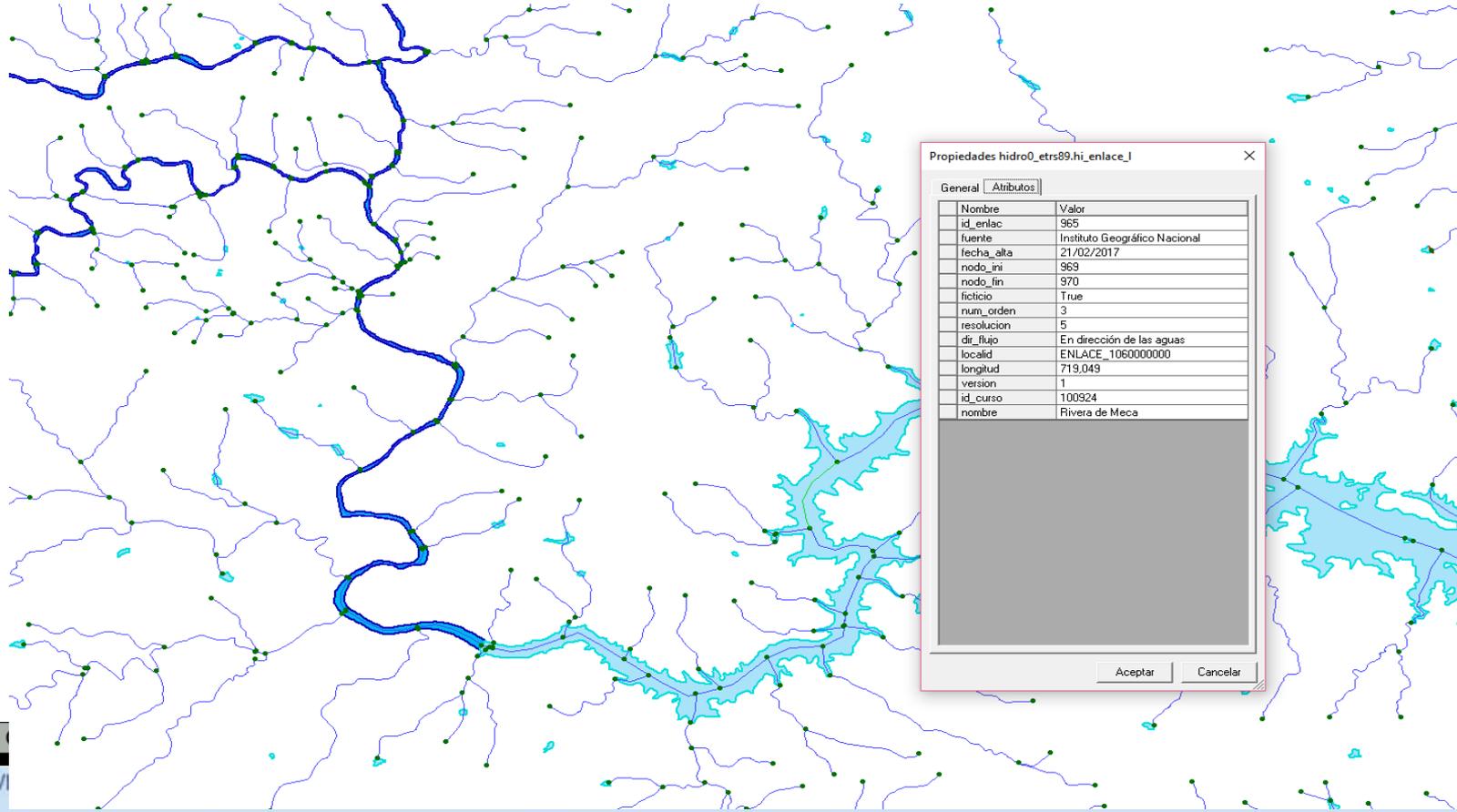


Sistema de producción IGR_HI v.0

Modelo IGR HI: Atributos de los cursos de agua

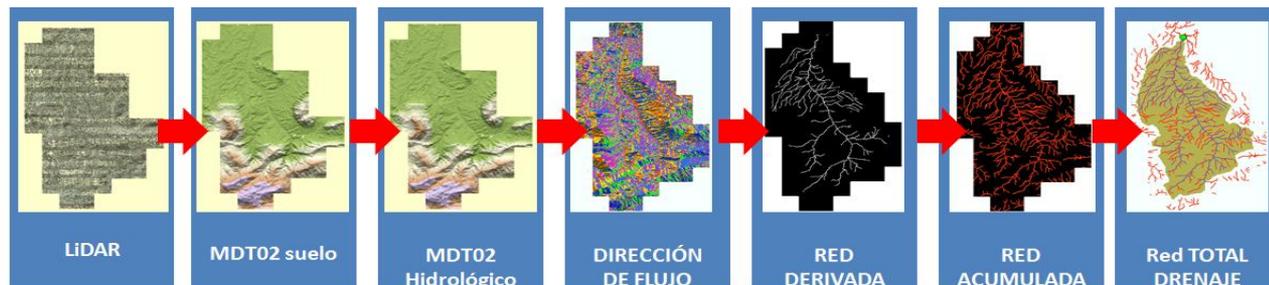


Topología de red

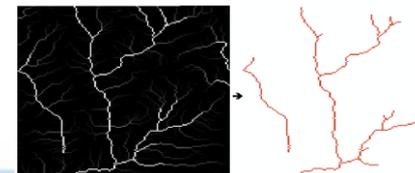
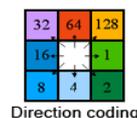
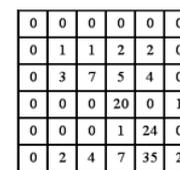
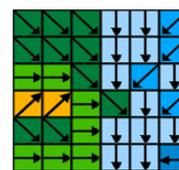


Sistema de producción IGR_HI v.1

- **GRI v.1:** Obtenido de la manera más **automática** posible, con la **máxima resolución** que permitan los medios y **sostenible** en el tiempo.
 - **Geometría:** Puntos LÍDAR (1 pto/2m2) -> MDT02+ acumulación de flujo -> Red Hidrográfica Automática (RHA)

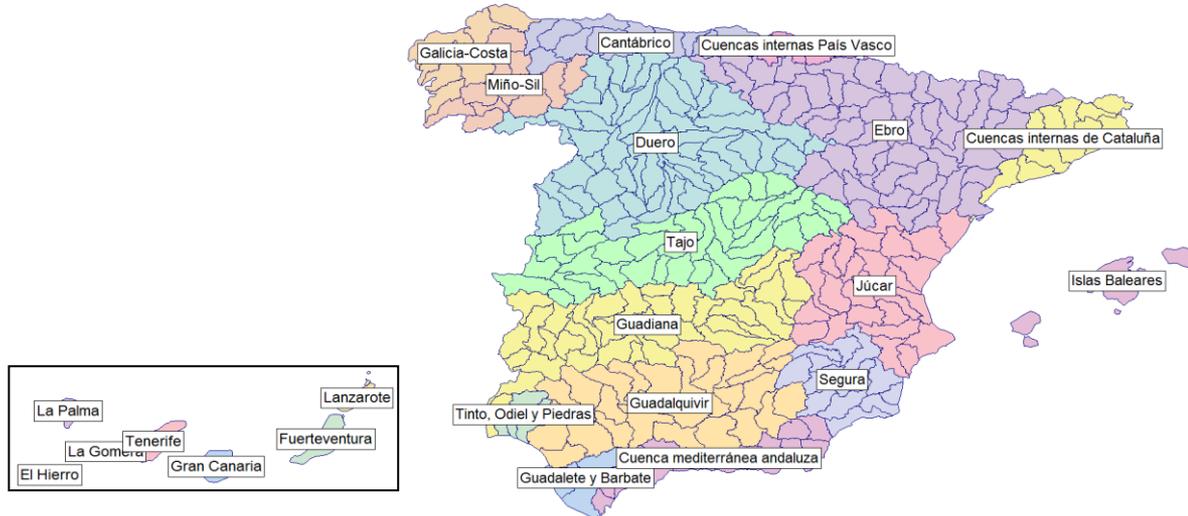


- **Atributos:** por conflación a partir de la primera carga de GRI -> Red Hidrográfica Básica (RHB) -> Edición
- Edición de zonas conflictivas:
 - Urbanas
 - Llanas
 - Vegetación de ribera
 - Red artificial
- Exactitud posicional: $e_{xy} = 2 - 3 \text{ m}$; $e_z < 0,5 \text{ m}$
- **Totalmente coherente con el MDT02**



Sistema de producción IGR_HI v.1

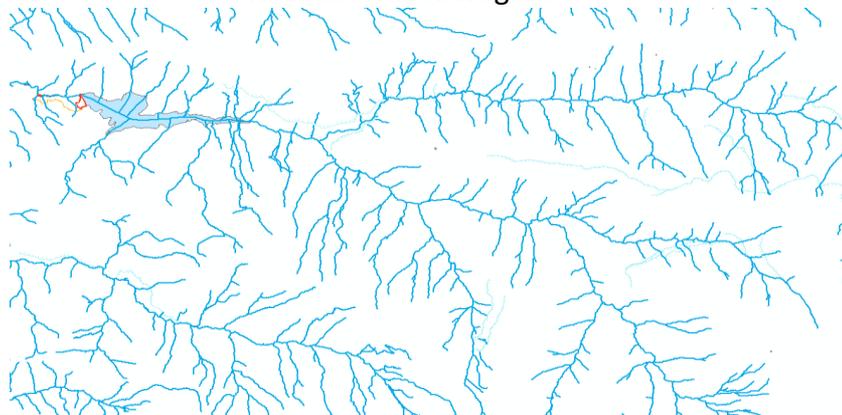
329 unidades de trabajo de aproximadamente 1600 km²



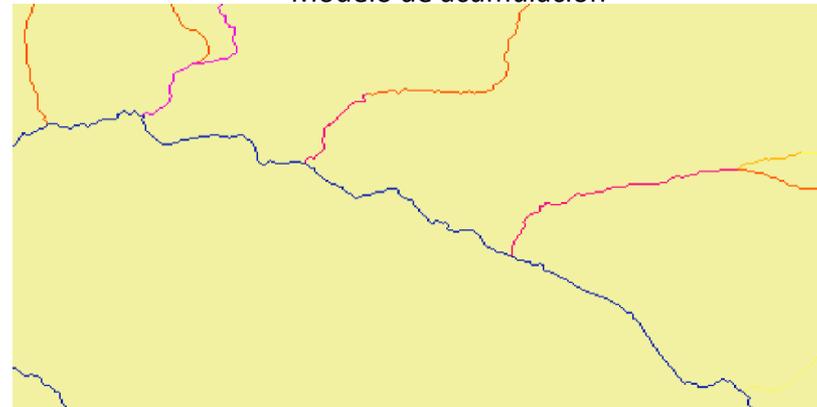
- Procesado automático = 10 días / subzona
- 6 meses de trabajo automático con 40 (30 físicos + 10 en la nube)
- Edición manual = 5 días / subzona
- Conflación y Control de calidad = 3 días / subzona

Sistema de producción IGR_HI v.1

Red vectorial hidrográfica



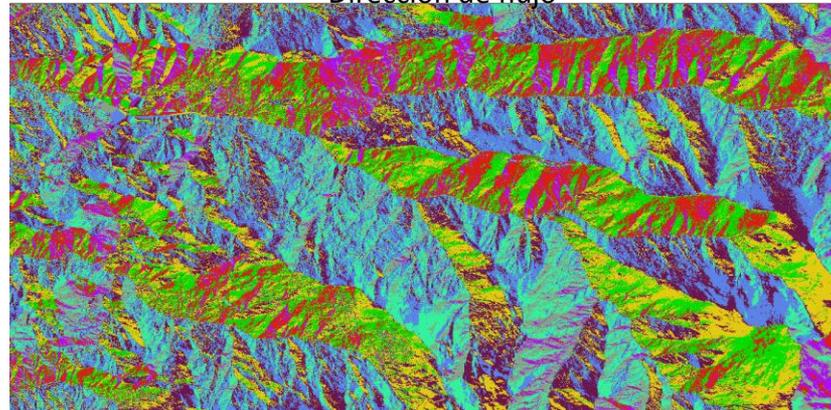
Modelo de acumulación



Modelo digital hidrográfico

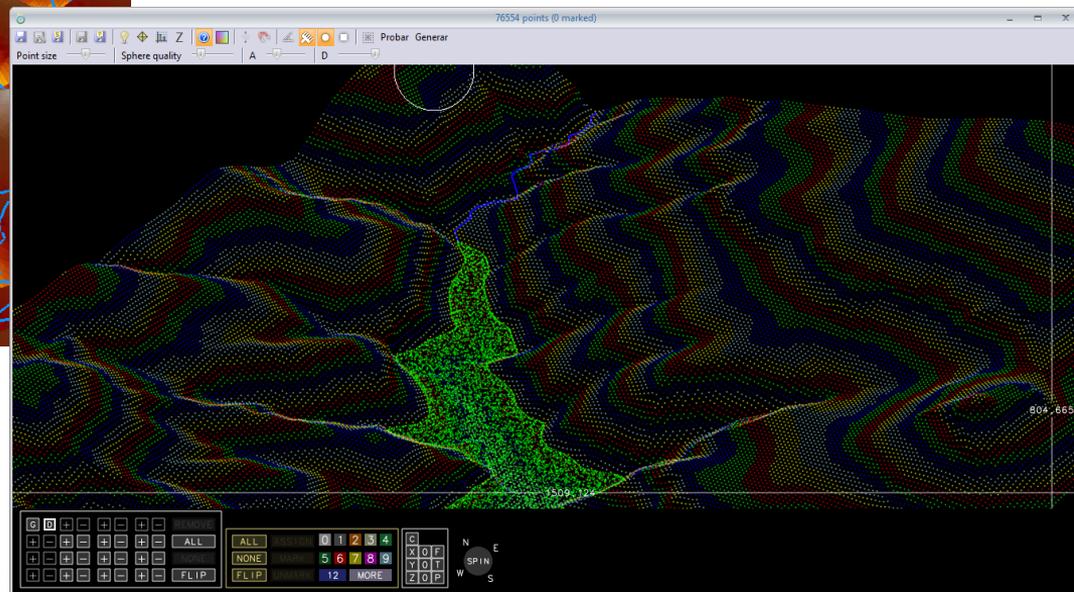
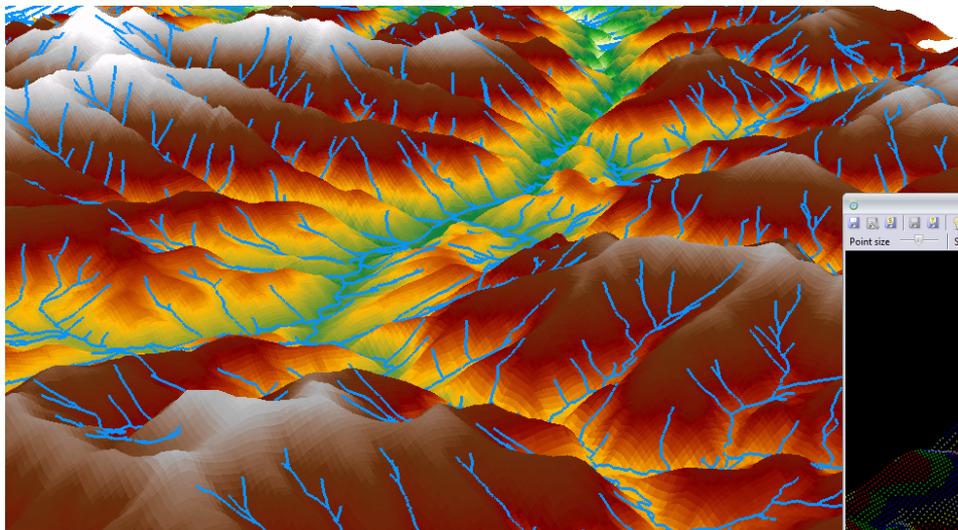


Dirección de flujo



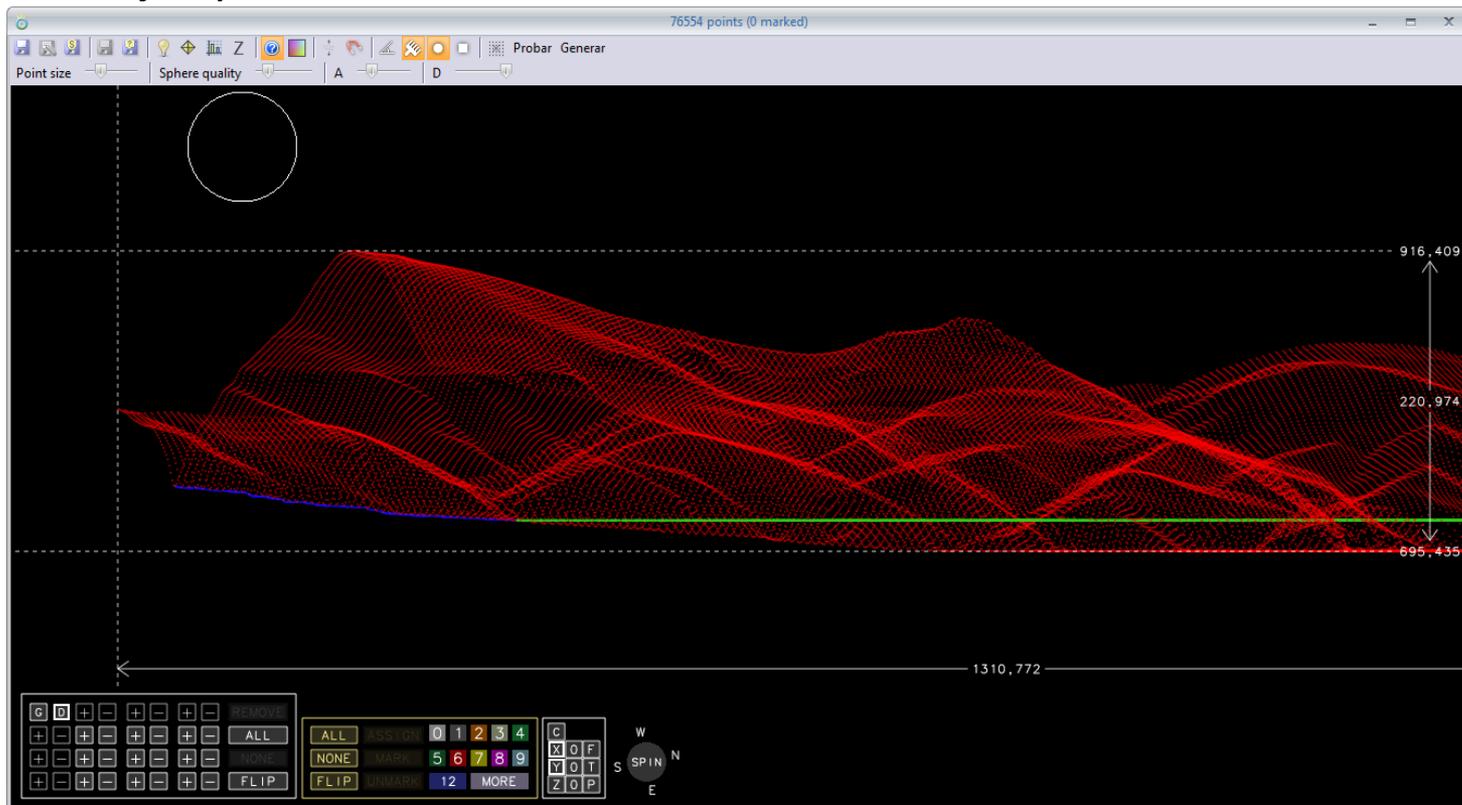
Resultado

- ❑ Red consistente con el MDT



Resultado

- Los ríos bajan y la cota es constante en los embalses



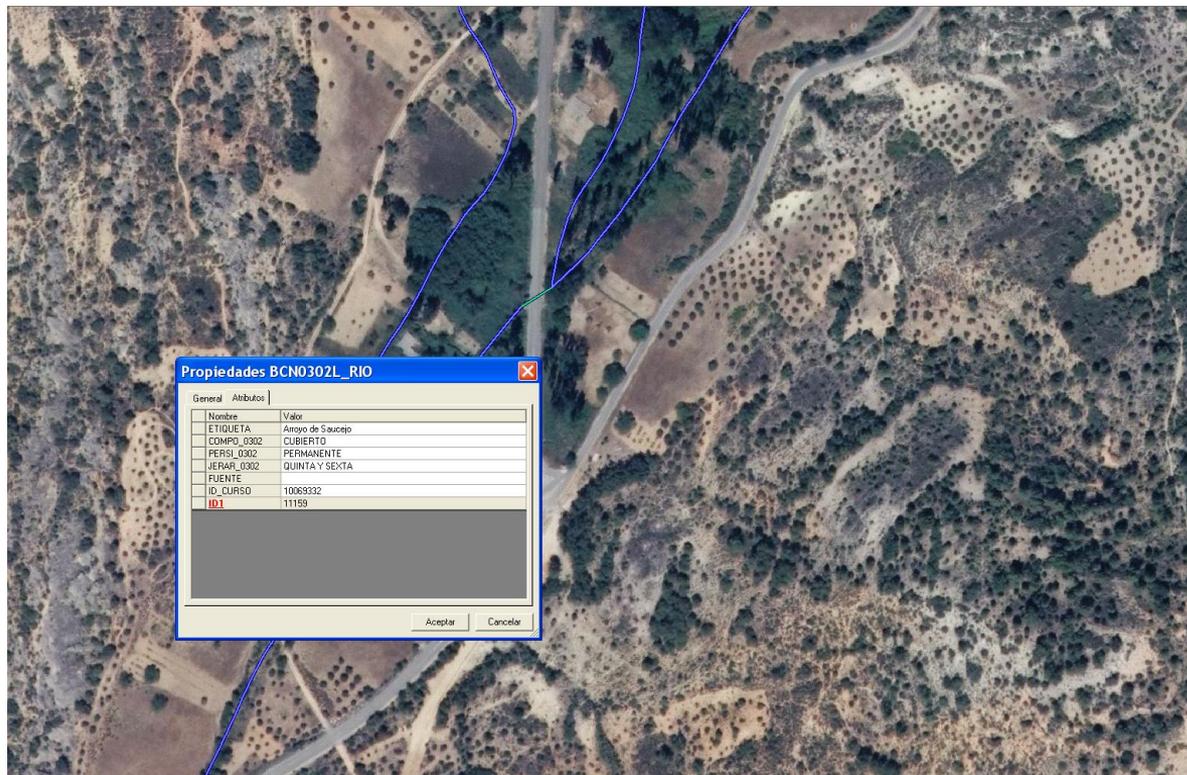
Resultado

❑ Adaptación al terreno



Resultado

- ❑ Armonización con la red de transporte -> componente cubierto



Costes

- Contratación
 - GRI v.0: 248.000 €
 - GRI v.1 (COTESA + SRM + ESRI + TRAGSATEC + IECISA): 300.000 €

- Añadir:
 - Costes de captura de la nube de puntos líder
 - Costes personal IGN:
 - Preparación de datos
 - Redacción de documentación
 - Control de calidad
 - Carga en la BBDD
 - Generación de servicios web

- ❑ Año 2017:
 - ❑ Evaluación de calidad de IGR_HI v1 mediante restitución fotogramétrica de tramos completos
 - ❑ Validación y consolidación con las CCHH, CCAA y DGA -> IGR-HI única
 - ❑ Publicación de datos a través del Centro de Descargas del CNIG
 - ❑ Publicación de datos a través de servicios
 - ❑ Planificación del mantenimiento y actualización de datos
- ❑ Investigación:
 - ❑ Análisis de mejoras en la clasificación automática de la nube de puntos
 - ❑ Mejora de la metodología de extracción automática
 - ❑ Analizar otros parámetros de drenaje: pendiente, tipo de suelo, etc.
 - ❑ Actualización por control de cambios

Conclusiones

- El IGN ha implantado un nuevo y revolucionario sistema productivo de IGR (bottom -> up)
- Se va a generar una red hidrográfica que va a satisfacer a los usuarios y va a cumplir con INSPIRE
- Además será consistente con el MDT y tendrá una gran riqueza semántica
- La red resultante servirá para representación y para análisis SIG



JIIDE 2017

Muchas gracias por su atención
Muito obrigado

Celia Sevilla Sánchez
Centro Nacional de Información Geográfica D.0215
cssanchez@fomento.es
91 597 96 76