



INSTITUT
CARTOGRÀFIC
VALENCIÀ



MINISTERIO
DE FOMENTO

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO
GEOGRÁFICO NACIONAL



Instituto Geográfico Nacional Instituto Cartogràfic Valencià

Armonización de la Cartografía Básica del Estado en el ámbito de la Comunidad Valenciana

Informe del proyecto



Introducción

El objetivo de este documento es informar sobre el desarrollo de los convenios de colaboración entre el Instituto Cartográfico Valenciano (ICV) y el Instituto Geográfico Nacional (IGN) en el ámbito de la armonización de la Cartografía Básica del Estado, así como mostrar sus resultados más relevantes.

Los trabajos se desarrollaron en dos etapas claramente diferenciadas. La primera etapa, iniciada con la firma del primer convenio en 2006 (proyecto piloto), tenía como objetivo la actualización de la Base Cartográfica Numérica **BCN25-3D** (*precedente de la actual Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000, BTN25*) a partir de la Base de Datos Topográficos con precisión equivalente a escala 1/10.000 generalizada por el ICV para la Comunidad Valenciana desde su Base Topográfica 1:5000. Es decir, en esta primera etapa la base de datos nacional a armonizar (BCN25-3D en el ámbito de la Comunidad Valenciana) tenía una naturaleza cartográfica debido a su procedencia del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 (MTN25).

En una segunda etapa, la base nacional del IGN a armonizar pasó a ser la Base Topográfica Nacional 1:25.000 (BTN25) obtenida a partir de la observación directa del territorio, condición pendiente y prevista de resolver para homologar tal característica con la base a armonizar del ICV. Para ello el IGN redefinió en un corto espacio de tiempo las Normas de Captura y del Diccionario de Datos principalmente, con el objetivo de obtener un producto de mayor de calidad y homogeneidad para el conjunto de España.

Debe destacarse que tanto el IGN como el ICV se enfrentaban, sin referentes anteriores, al reto común de armonizar sus bases topográficas manteniendo la satisfacción de sus respectivas necesidades, lo que comportaba el desarrollo de complejos procesos de generalización semántica y geométrica sobre bases de datos geográficas de alta resolución.

Desarrollo de los convenios

El objetivo del proyecto piloto (primer convenio) fue el desarrollo de una metodología para conseguir un producto de copropiedad definido conjuntamente por el ICV y el IGN y su validación sobre 15 ámbitos geográficos (correspondientes a otras tantas hojas del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000, MTN25) que recogieran una amplia casuística territorial. El producto, originado a partir de la Base Topográfica del ICV a escala 1:5.000, tendría las características geométricas y semánticas adecuadas para actualizar la base nacional, materializando de este modo la armonización con la anterior.

Como en un principio los trabajos estaban basados en la definición de BCN25-3D (la base nacional disponible en ese momento), la metodología de producción no se pudo aplicar hasta no introducir las modificaciones necesarias para considerar como nueva base topográfica nacional a BTN25 que, además, ya exhibía su orientación a entornos de trabajo sobre plataformas SIG.

Una vez completada la metodología de producción, ésta se aplicaría (segundo convenio) al resto del ámbito de la Comunidad Valenciana, sincronizando la frecuencia de actualización de las bases topográficas autonómica y nacional a armonizar.

Con los trabajos de producción en marcha, el Consejo Superior Geográfico publicó las especificaciones de la Base Topográfica Armonizada (BTA) que, en consecuencia, en aquel momento no pudieron ser contempladas como referencia. No obstante, ello no impedía progresar en la armonización ya en curso de las bases de datos topográficas nacional y valenciana con sus propios modelos de datos.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el proyecto ambicionaba por primera vez armonizar (generar o actualizar) BTN25 con bases de datos topográficas de mayor resolución obtenidas por las administraciones autonómicas. Ello implicaba abordar multitud de problemas complejos como la adaptación del modelo de datos y las normas de captura de BTN25, los procesos específicos de generalización, de control de calidad y de validación.

En consecuencia, durante el desarrollo de los convenios el IGN ha tenido que definir y consolidar nuevas especificaciones técnicas para BTN25 adaptada a esos nuevos objetivos, así como redefinir procedimientos y protocolos de actuación para los distintos contenidos que BTN25 contempla.

El ICV, por su parte, ha tenido que establecer los procedimientos adecuados que, aplicados a su base topográfica 1:5.000, permitieran generar los datos necesarios y adecuados para obtener BTN25.

En ambos casos se fueron solventando conjuntamente los numerosos problemas derivados por los distintos criterios e interpretaciones cartográficas que en origen se tenía de los datos propios. Probablemente, dicha experiencia de aproximar y homogeneizar criterios cartográficos haya sido la más enriquecedora y significativa por ser directamente responsable de los excelentes resultados finales. Las especificaciones de toda índole relacionadas con BTN25 (modelo de datos, diccionario de datos, normas de captura, protocolos de producción, etc.), así como

parámetros y procedimientos de generalización aplicados a los datos del ICV, han sido perfeccionados (o desarrollados) en base a los acuerdos tomados durante el desarrollo de los convenios.

Especial relevancia tiene el protocolo de control de calidad desarrollado en el IGN para la revisión de los datos generalizados, que realiza un examen riguroso de los mismos, garantizando que cumplen las especificaciones del producto BTN25, tanto en lo relativo a geometría, como a semántica y topología. Los procesos de generalización aplicados por el ICV se retroalimentaban con los informes de dichos controles, y éstos, a su vez, con las nuevas casuísticas planteadas por aquellos.

La experiencia acumulada en estos trabajos ha abierto una importante brecha para penetrar en otras alternativas técnicas que pueden ser aplicadas en procesos de armonización similares partiendo de datos de otras comunidades autónomas y sujetos a otros modelos de datos.

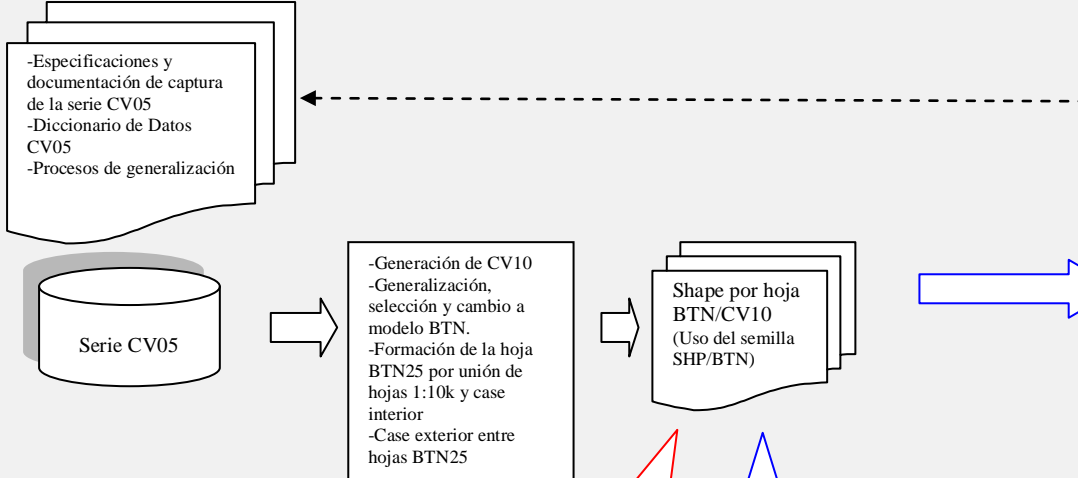
Cadena de producción actual.

Tras la consolidación del Catálogo de Fenómenos de BTN25, y una vez gestionada la producción desde entonces mediante tecnología SIG, los procesos se diseñaron para utilizar datos en formato Access (*mdb*) de Geomedia, entorno de trabajo utilizado en el IGN que permite aplicar los controles de calidad desarrollados. No obstante como formato de intercambio de datos se consideró que los ficheros *shapefile de ESRI* resultarían más adecuados.

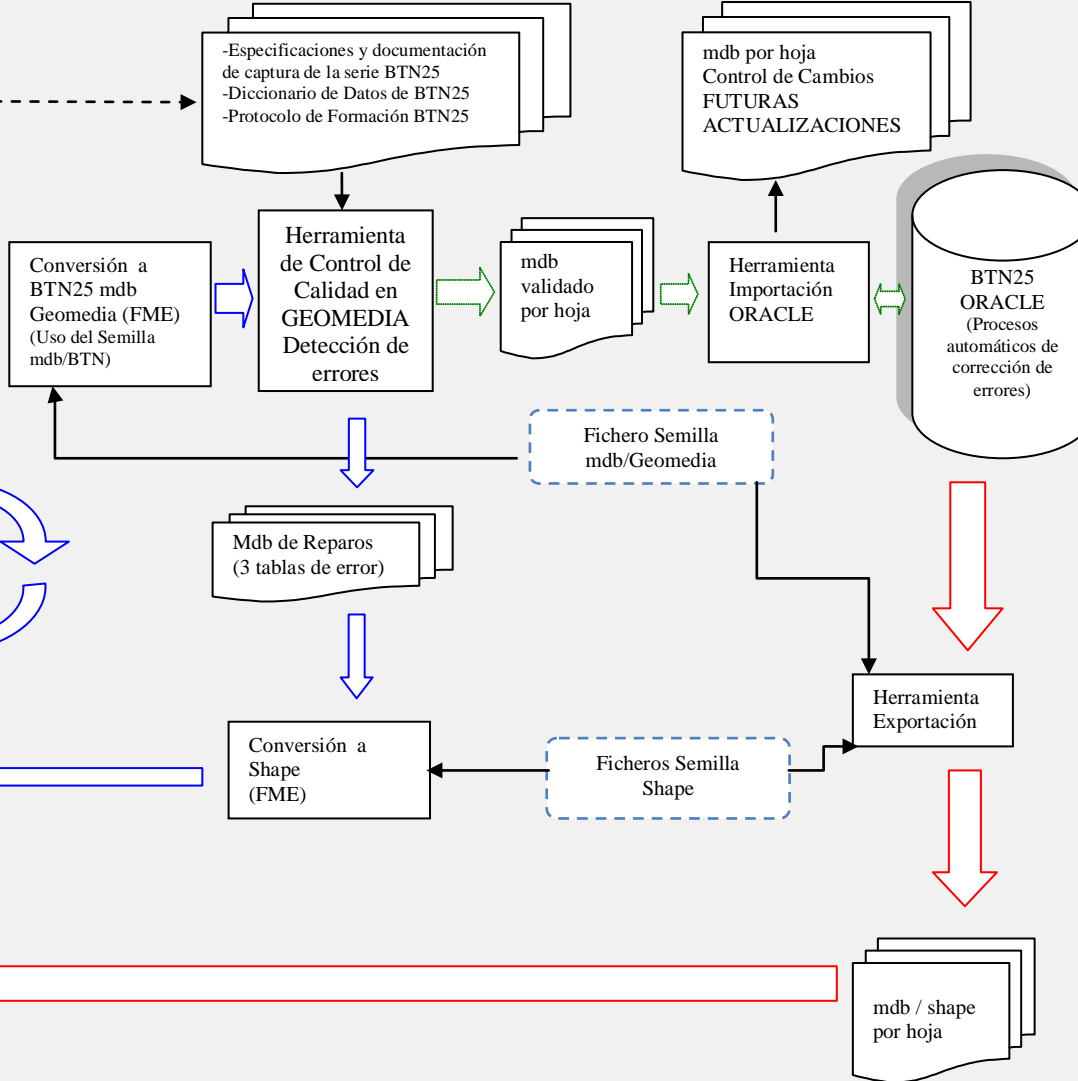
En el transcurso del convenio se han mantenido numerosas reuniones técnicas para sintonizar los procesos de producción aplicados por el ICV y los de control calidad y validación final aplicados por el IGN.

El siguiente diagrama representa el flujo actual de producción una vez revisada y mejorada la metodología de trabajo proveniente del proyecto piloto:

Fases realizadas en el ICV



Fases realizadas en el IGN



**B.D. 10K de ICV/IGN
FUTURAS
ACTUALIZACIONES**

**mdb / shape
por hoja**

FASES REALIZADAS EN EL ICV

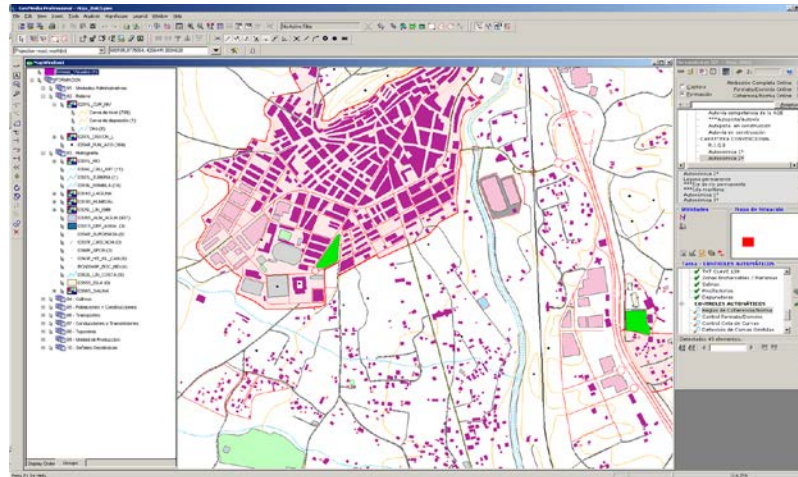
El ICV se ha encargado de un grupo de tareas que tiene como objeto obtener una base de datos a diferente escala, con diferente modelo de datos y, para algunos fenómenos, la redefinición de los parámetros de captura:

- Generalización de la serie CV05 (Base Topográfica de la Comunidad Valenciana 1:5.000) a CV10 (idem 1:10.000), mediante un conjunto de herramientas de desarrollo propio mediante herramientas ETLs.
- Añadir información de fenómenos que no contempla la CV05.
- Case de las hojas CV10 generadas para obtener una hoja según distribución BTN25.
- Cambio a estructura de modelo del modelo de partida. Inserción de fuentes exógenas y adecuación de los datos al Diccionario y Normas de Captura recomendadas por el IGN.
- Entrega de los datos en formato SHP

FASES REALIZADAS EN EL IGN:

El IGN ha intervenido, principalmente, en la definición de la Base Topográfica 1:10.000, producto intermedio resultante que queda en régimen de copropiedad, a la vez que ha fijado los parámetros de calidad que debe de satisfacer. También ha sido el encargado de establecer y realizar el sistema de control de calidad que asegura que el producto satisface las necesidades y objetivos prefijados:

- Definición de la Base Topográfica 1:10.000 y realización de fichero semilla SHP para asegurar su estructura.
- Transformación de los ficheros entregados por el ICV en formato SHP a BTN25 en formato *mdb* de Geomedia.
- Desarrollo de un aplicación en entorno SIG (Geomedia) que permite aplicar los controles de calidad diseñados, teniendo en cuenta el Diccionario de Datos, Normas de Captura BTN y el Protocolo de Producción de BTN25.



Los controles que se aplican son los siguientes:

Conectividad / Geométricos / Topológicos:

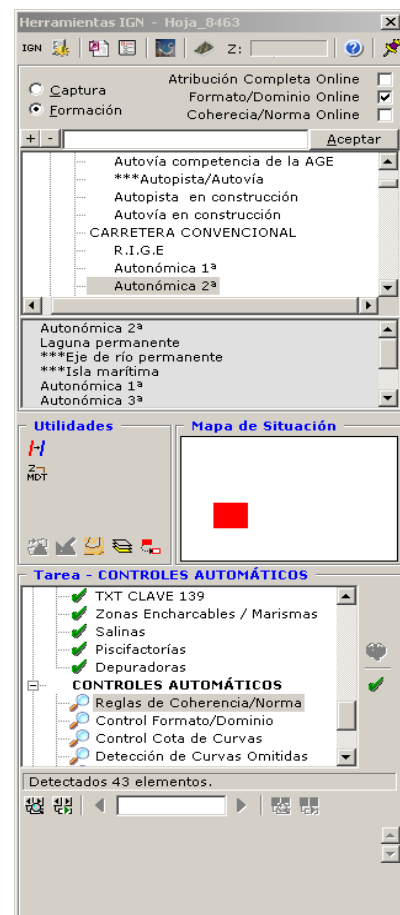
- Extremos libres; intersecciones
- Filtrado de puntos; bucles
- Elementos duplicados
- Segmentos compartidos
- Trazados de ida y vuelta
- Líneas con 1 vértice
- Superficies con 2 vértices

Automáticos:

- Combinación de atributos imposibles
- Control de Z
- Etiquetas Vacías
- Textos sin Geometría
- Curvas de nivel que faltan
- Cota de curvas
- Problemas de conflación
- Formato/Dominio
- Coherencia a Normas

Control Visual

- Control de Captura
- Control de Producción



El resultado de las operaciones de control se almacena en unas tablas que, junto con el resto de la información de partida, y previa transformación a SHP, son utilizadas por el ICV para resolver las incidencias detectadas. Por último, una vez validada la información, se incorpora al almacenamiento central de BTN25 y se somete a un proceso de depuración al objeto de mantener

las condiciones de homogeneidad con el conjunto de datos que conforma BTN25 en todo el territorio nacional.

Conclusiones. Recursos y documentación disponible.

Los trabajos desarrollados han permitido establecer la viabilidad de la armonización de bases de datos topográficas vectoriales con distintos modelos de datos y distintas resoluciones procedentes de diferentes organismos públicos manteniendo la satisfacción de sus propias necesidades. Ello supone que desde las distintas administraciones públicas se provea a los usuarios de información congruente al garantizar un mismo origen y actualidad de los datos, al tiempo que la colaboración entre aquellas redundará en una mayor eficiencia y menor gasto público.

La experiencia acumulada y los procesos desarrollados y aplicados han sido debidamente documentados para su aprovechamiento en procesos de armonización similares en otros ámbitos geográficos del territorio nacional. Por ello los convenios para la armonización de la Cartografía Básica del Estado suscritos entre el IGN y el ICV constituyeron importantes hitos en la aplicación de los principios del vigente Sistema Cartográfico Nacional.

La documentación técnica de BTN25 una vez incorporadas las adaptaciones y mejoras consecuencia de estos trabajos de armonización pueden consultarse en:

<https://sites.google.com/site/armonizacionccea2/documentacion>

Los procesos más relevantes desarrollados para las fases de producción han sido:

I. Depuración de la serie CV05

- a. Generación de intersecciones
- b. Limpieza topológica
- c. Aseguramiento de la continuidad
- d. Tratamiento de curvas de nivel y puntos acotados
- e. Pre-tratamiento de edificaciones
- f. Control toponímico

II. Generalización

- a. Tratamiento de elementos particulares: puentes y línea de costa
- b. Generalización armonización de edificaciones
- c. Generalización de hidrografía
- d. Generalización de comunicaciones
- e. Generación de topología “espagueti”

III. Procesos finales de edición, control de calidad y validación:

- a. Transformación de formato CV-BTN
- b. Revisión asistida de continuidad interna
- c. Revisión asistida de cases entre hojas
- d. Control geométrico por fenómenos
- e. Control de conformidad con el modelo de datos

Estos procesos pueden consultarse en el informe técnico completo del proyecto:

<https://sites.google.com/site/armonizacionccea2/resultados-icv>

Para conocer más detalles sobre sus funcionalidades, características y experiencia con los mismos, así como de las del conjunto completo de aplicaciones desarrolladas, puede contactarse con:

Institut Cartogràfic Valencià

Luis Ferreres Mora

Jefe de Servicio de Proyectos Cartográficos

Santos Justo y Pastor, 116

46022 Valencia

Teléfono: 902 200 428

Fax: 96 342 59 51

Email: ferreres_luimor@gva.es

Instituto Geográfico Nacional

Fco. Javier García García

Jefe del Área de Cartografía Básica y Derivada

General Ibañez Ibero 3, 28003 Madrid

Teléfono: 915979543

Fax: 915979765

Email: ffgarcia@fomento.es