

AVANCE DE NECESIDADES A CUBRIR  
MEDIANTE LA LICITACIÓN DEL  
PROYECTO DE COMPRA PÚBLICA DE  
INNOVACIÓN:

**ADQUISICIÓN, MANTENIMIENTO  
Y AUTOMATIZACIÓN DE BASES  
TOPOGRÁFICAS Y CARTOGRÁFICAS**

## 1 NECESIDADES CUBIERTAS POR EL PROYECTO (INDICADORES)

La siguiente tabla resume las necesidades que debe cubrir la herramienta objeto de esta licitación, así como los usuarios que han hecho constar estas necesidades.

*Tabla 1: Necesidades a cubrir y usuarios de la solución.*

NECESIDADES	USUARIOS
1. Información cartográfica de calidad, con buena precisión y actualizada de manera continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IET y otros usuarios de datos intermedios, como los concellos.</li> <li>• Augas de Galicia.</li> <li>• AXI</li> <li>• AXEGA, Dir Xeral Emerxencias.</li> <li>• DX Ordenación del territorio.</li> <li>• DX Enegía e Minas</li> <li>• DX desarrollo Rural</li> </ul>
2. Elaboración y evaluación de planes urbanísticos, elaboración de instrumentos de ordenación territorial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbanismo y ordenación del territorio.</li> <li>• Augas de Galicia.</li> <li>• AXI</li> <li>• IET.</li> <li>• Dir Xeral Emerxencias.</li> <li>• DX Ordenación del territorio.</li> <li>• DX desarrollo Rural</li> </ul>
3. Control de la legalidad de las edificaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APLU</li> <li>• DX Ordenación del territorio y urbanismo.</li> <li>• Augas de Galicia</li> <li>• Dir Xeral Emerxencias.</li> </ul>
4. Planificación de infraestructuras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AXI</li> <li>• Augas de Galicia</li> <li>• DX Ordenación del territorio y urbanismo.</li> </ul>

<b>5. Procesos de reestructuración de la propiedad, planificación infraestructuras agrarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo rural.</li> <li>• DX Ordenación del territorio y urbanismo.</li> <li>• DX Emerxencias.</li> </ul>
<b>6. Planificación del transporte público.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DX Movilidad.</li> </ul>
<b>7. Planificación hidrológica.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas de Galicia.</li> <li>• DX Ordenación del territorio y urbanismo.</li> <li>• DX desarrollo Rural</li> </ul>
<b>8. Inventario y catalogación de bienes culturales.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrimonio cultural.</li> <li>• DX Emerxencias.</li> </ul>
<b>9. Planificación de rutas e itinerarios de interés, proyectos de intervención.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turismo.</li> <li>• DX Emerxencias.</li> </ul>

1. Información cartográfica de calidad, con buena precisión y actualizada de manera continua.

La solución debe hacer posible la obtención de información cartográfica de manera automática siguiendo las especificaciones de producto de la Base Topográfica de Galicia BTGv1.0. Este modelo de datos se basa en los documentos de Especificaciones y Diccionario de Fenómenos de BTA v1.0 de la Comisión de Normas Cartográficas del Consejo Superior Geográfico, así como especificaciones del modelo BTA+ del Instituto Geográfico Nacional y requerimientos propios de la Xunta de Galicia.

La adopción de este modelo para la cartografía en el ámbito de la administración gallega permite la homogeneidad de la cartografía a grandes escalas, facilitando la interoperabilidad de estos datos con el resto de información disponible y permitiendo su fácil integración en las Infraestructuras de Datos Espaciales, INSPIRE, etc.

La aplicación deberá disponer de utilidades que faciliten y automaticen los procedimientos para conversión de información BTGv1.0 a otros modelos de datos, en especial a los establecidos por la LISIGE e INSPIRE.

La calidad de la información geográfica varía dependiendo de múltiples factores: desde la fuente de datos, el método de captura o metodología de procesamiento. Para la utilización adecuada de la información geográfica se requiere del cumplimiento de ciertos requisitos, o al menos tener un conocimiento detallado del grado de cumplimiento de los parámetros que describirán la calidad de los datos.

Para asegurar la calidad y precisión de los datos se deben suministrar las herramientas adecuadas que evalúen la calidad según los criterios y procedimientos especificados en la propia BTGv1.0. En el documento de especificaciones de la BTGv1.0 se describen los parámetros tanto generales como específicos de calidad, así como los valores de referencia mínimos exigibles en la información geográfica. Estos criterios de calidad están de acuerdo con la norma ISO19157, de manera resumida los apartados a controlar son los siguientes:

- Exactitud posicional
  - Absoluta horizontal
  - Absoluta vertical
  - Relativa vertical
- Compleción
  - Omisión
  - Comisión
- Consistencia lógica
  - Consistencia de dominio
  - Consistencia conceptual
- Exactitud temática
  - Corrección de la clasificación
  - Corrección de nombre geográfico

Para la detección de cambios la solución deberá integrar mecanismos de detección de áreas con cambios, así como la captura, edición y caracterización de elementos cartográficos

referentes a redes de transporte, hidrografía, relieve, cubierta terrestre, edificaciones, poblaciones, construcciones, servicios e instalaciones.

Dentro de este apartado se propone el diseño y creación de un campo de calibración que permitirá la verificación, control y calibración de los diferentes sensores embarcados en Drones que se utilizarán para la obtención de información georreferenciada. El campo de calibración permitirá verificar cada uno de los componentes, así como las diferentes configuraciones de vuelo, operación y procesos a realizar con los datos.

## 2. Elaboración y evaluación de planes urbanísticos, elaboración de instrumentos de ordenación territorial.

Para la elaboración de planes urbanísticos e instrumentos de ordenación territorial se requiere de información precisa y con la calidad adecuada que permita un posicionamiento y caracterización de cada uno de los objetos de la realidad, que permita una ordenación ajustada a la realidad del territorio.

La solución propuesta debe cubrir todas las necesidades en la obtención de la geometría 3D de los objetos cartográficos relevantes en la elaboración de los planes urbanísticos, elaboración de instrumentos de ordenación territorial y evaluación de los planes urbanísticos.

La escala de referencia para la cartografía básica es 1/5.000 para la totalidad de la superficie objeto de estudio, para asentamientos de población la escala deberá ser mayor:

- 1/2000 para núcleos rurales
- 1/1000 en el caso de núcleos urbanos
- 1/500 para cascos históricos y estudios de detalle

De forma general el modelo de datos adoptado para la cartografía será el de la Base Topográfica de Galicia (BTGv1.0) para la escala 1/5000 y la Base Topográfica Urbana de Galicia (BTUGv1-0) para las escalas mayores.

En la obtención de las edificaciones se tendrán en cuenta las especificaciones INSPIRE para el tema de edificaciones, especialmente lo referente a CityGML:

- Representación de la semántica y relaciones entre objetos
- Interoperabilidad entre sistemas
- Modelo Base para el mayor tipo de aplicaciones

Para objetos relacionados con la hidrografía e infraestructuras se tendrán en cuenta las cuestiones que se detallarán en el apartado 7 de Planificación hidrológica, apartado 4 de gestión de infraestructuras y apartado 8 de inventario y catalogación de bienes culturales.

### 3. Control de la legalidad de las edificaciones.

El control de la legalidad de las edificaciones está encaminado a promover el derecho de los ciudadanos a un medio urbano y rural adecuado, conforme a lo dispuesto en el artículo 45 de la Constitución, en la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia (LSG), y en la Ley 22/1998, de 28 de julio, de costas, así como evitar que se lleven a cabo obras, instalaciones y usos que contravengan la normativa urbanística.

El suelo - el territorio- es un recurso natural escaso, no renovable y extraordinariamente valioso que da soporte físico a la vida, a los asentamientos de población, a los centros de producción de bienes y servicios y a todas las actividades humanas.

Todos los ciudadanos, sean o no propietarios del suelo, tienen derecho a un medio urbano y natural adecuado para el desarrollo de la persona. Por esta razón, conviene:

- Utilizar los recursos naturales -aire, agua y suelo- con racionalidad, con inteligencia y con prudencia.
- Mejorar la cohesión social y la calidad de la vida de los ciudadanos, favoreciendo la promoción de viviendas asequibles en entornos amables y dotados de infraestructuras, equipamientos y espacios públicos suficientes y adecuados.
- Proteger y poner en valor el patrimonio natural y cultural y la riqueza paisajística de los espacios naturales y del litoral, que constituyen elementos esenciales de la identidad de Galicia.

Este apartado las soluciones aportadas se centrarán específicamente en aquellos procedimientos para la generación, actualización y análisis de los objetos geográficos necesarios para el control de la legalidad de las edificaciones:

- Detección de nuevas edificaciones.
- Localización geométrica precisa de las edificaciones.
- Caracterización de la edificación, tanto de su tipología como uso.
- Detección de las modificación de edificaciones existentes:
  - volumetría
  - tipología
  - uso, etc.
- Gestión de históricos.
- La herramienta servirá de apoyo para el control de los cambios referidos a nuevas edificaciones o rellenos del terreno que se produzcan en relación a las zonas de Dominio Público Hidráulico y sus zonas de protección, las zonas de flujo

preferente y las zonas inundables, sirviendo como base para la valoración de legalidad de las nuevas construcciones o rellenos.

- Control automático de invasiones de la línea de costa y de dominio público hidráulico (cambio de usos y edificaciones)
- Detección automática o semiautomática de la movilidad en muros y vallados.

#### 4. Planificación de infraestructuras.

Para la planificación de las infraestructuras de transporte se requiere de una red de vías de comunicación actualizada, con sus atributos alfanuméricos correspondientes y topológicamente preparada para formar una red navegable.

Las principales necesidades en este apartado son:

- Cartografiado de infraestructuras existentes
- Cartografiado de los servicios e instalaciones relacionadas
- Estado de conservación
- Captura tridimensional de taludes e información relacionada, pendientes, altura de vegetación, etc.
- Detección de elementos relevantes del entorno que afecten a la infraestructura

#### 5. Procesos de reestructuración de la propiedad, planificación infraestructuras agrarias.

En los procesos de concentración parcelaria se produce una ordenación de la superficie agraria que permita un uso adaptado a las necesidades agrícolas y forestales de cada zona, para ello se requiere una información detallada de la estructura de la propiedad, así como los usos, coberturas.

Las soluciones aportadas deben de permitir la captura de los objetos geográficos e información relevante para este objetivo:

- Detección de parcelario aparente
- Obtención de cercados y sus diferentes tipologías, (alambradas, muros, setos, vallas), según modelo BTGv1.0.
- Definición de coberturas y usos de las parcelas y subparcelas, en coordinación con los modelos de datos utilizados en el proyecto SIOSE.

#### 6. Planificación del transporte público.

Este apartado está relacionado con el punto 4, referente a la gestión de infraestructuras, en ambos casos tener una red actualizada de vías de comunicación con las relaciones topológicas entre elementos recogidas de manera correcta resulta fundamental.

En el caso concreto de la planificación del transporte público se requiere de la captura e integración de otra serie de informaciones:

- Asentamientos y estructura de la población.
- Estaciones de transporte de viajeros.
- Localizaciones de especial interés en la planificación de transporte público, centros de enseñanza, centros sanitarios, edificios administrativos, centros de trabajo, etc.
- Paradas de autobús, con su tipología y estado de conservación, localización y modelo de marquesinas. Existen bases de datos que requieren de actualización.
- Información sobre las líneas de transporte existentes, como en el caso anterior existe información georreferenciada que requiere de actualización.

## 7. Planificación hidrológica.

En la actualidad existen varias iniciativas para la generación de una red hidrológica de calidad que se ajuste tridimensionalmente a la superficie del terreno. Estas iniciativas mejoran las informaciones actualmente disponibles a escalas 1/5000 y 1/25000, pero resultan insuficientes para una planificación hidrológica adecuada.

Una red hidrológica requiere de un modelo digital del terreno (MDT) de gran resolución con las cotas ajustadas al suelo, para ello los datos LiDAR una vez ajustados y clasificados suponen una información especialmente útil.

La aplicación debe permitir el manejo adecuado de nubes de puntos LiDAR, con utilidades específicas de ajuste y clasificación de la nube de puntos, y herramientas de análisis para la generación de la red hidrológica en 3 dimensiones.

La herramienta proporcionará una mejora de información relativa a la red hidrográfica y a partir de la información recogida en el resto de los apartados una mejora de la información relacionada con las distintas actividades que se desarrollan en la cuenca. Esta información es de gran relevancia para Augas de Galicia ya que la red hidrográfica es uno de los principales elementos de partida para la gestión de las cuencas de la Demarcación Hidrográfica, información que debe estar georreferenciada y seguir la normativa INSPIRE y que es reportada a Europa en cada ciclo de planificación hidrológica, cada 6 años.

Además del trazado tridimensional de la red hidrológica se requiere de información sobre los elementos que afectan a las corrientes fluviales:

- Captura de objetos geográficos de la red hidrográfica:
  - Aguas quietas: Embalse, laguna y mar.
  - Corrientes naturales.
  - Corrientes artificiales (encauzamientos y canalizaciones del trazado).



- Costa.
- Puntos hidrográficos de interés: captación, punto fluvial, surgencia.
- Recintos de agua: Estanque, piscina.
- Asignación de atributos a las geometrías de la red: nombre de la corriente fluvial, código, situación, estado, etc.
- Detección y caracterización de obstáculos.
- Información sobre zonas próximas al río, coberturas de suelo, población, infraestructuras y su estado de conservación.

#### 8. Inventario y catalogación de bienes culturales.

En la actualidad existen bases de datos detalladas sobre bienes culturales, con georreferenciaciones de diferente precisión. El primer trabajo a realizar consistirá en integrar esas bases de datos utilizando diferentes informaciones, las más importantes serán los Modelos Digitales del Terreno elaborados a partir de las nubes de puntos LiDAR y la captura de objetos geográficos de la base topográfica, como son las edificaciones, vías de comunicación, etc.

Existen bienes culturales que no están localizados ni georreferenciados que podrían ser localizados utilizando los modelos digitales del terreno e imágenes multiespectrales.

A partir de estas localizaciones de carácter puntual, de los bienes, la aplicación debe permitir la captura de información alfanumérica adaptada a las características de cada uno de los bienes, así como el cartografiado detallado a la escala grande de cada uno de los bienes objeto de estudios de detalle.

Por otro lado la aplicación debe permitir incluir información ya existente sobre los bienes de interés cultural, foto, vídeo y documentación en diferentes formatos.

#### 9. Planificación de rutas e itinerarios de interés, proyectos de intervención.

Para la planificación de rutas e itinerarios de interés se requiere de una solución que integre cartografía básica de calidad, rutas existentes, elementos de interés, bienes culturales, etc.

De manera básica debe incluir herramientas para:

- Integración de información
- Análisis y ayuda a la planificación
- Generación de información útil para las rutas, planos de recorridos, perfiles, puntos de interés

- Herramientas para disponibilizar la información al ciudadano:
  - Generación de datos para utilización de dispositivos móviles
  - Servicios web
  - Documentos imprimibles