

PROGRAMA FUNCIONAL PARA LA CONTRATACIÓN MEDIANTE LA MODALIDAD DE COMPRA PÚBLICA DE TECNOLOGÍA INNOVADORA, POR EL PROCEDIMIENTO DE DIÁLOGO COMPETITIVO, DEL

GESTOR DE CONJUNTO DE DATOS GEORREFERENCIADOS OBTENIDOS POR UAVs

FINANCIADO EN UN 80% POR EL PROGRAMA OPERATIVO PLURIRREGIONAL FEDER POCINT A TRAVÉS DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN CON EL MINECO “CIVIL UAVs INITIATIVE”

FASE B: SOLUCIONES

CIVIL UAVS INIATIVE

(Expte.: “Civil UAVs Initiative Fase II (RFP-B): datos georreferenciados, TIERRA-1”)

Tabla de contenidos

1	ANTECEDENTES.....	3
2	ORGANISMO DE CONTRATACIÓN Y OTROS PARTICIPANTES.....	6
3	OBJETO DE LA LICITACIÓN.....	7
4	NECESIDADES A CUBRIR.....	9
5	ALCANCE DE LA LICITACIÓN.....	14
6	REQUISITOS TÉCNICOS.....	16
7	PLAN DE CALIFICACIÓN:.....	19
	<i>TRL de partida.....</i>	19
	<i>Plan de ensayos del sistema completo e integrado.....</i>	19
	<i>Operación de calificación.....</i>	19
8	ELEMENTOS JURÍDICOS, TÉCNICOS Y ECONÓMICOS MÍNIMOS PARA SER ADMITIDOS AL DIÁLOGO COMPETITIVO.....	21
1.	Elementos mínimos para ser admitidos al diálogo competitivo.....	21
2.	Criterios de selección de los candidatos para el diálogo competitivo.....	21
9	CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO.....	21

1 ANTECEDENTES.

La *Civil UAVs Initiative* es una iniciativa estratégica de la Xunta de Galicia, dirigida a lograr la mejora de la eficiencia y eficacia en un amplio número de servicios y actividades que realiza el sector público gallego, mediante el empleo de aeronaves y vehículos marinos no tripulados.

Presentada en el año 2015, la *Civil UAVs Initiative* incluye, hasta la fecha, tres actuaciones con un presupuesto que supera los 150 millones de euros:

- El equipamiento del aeródromo de Rozas, con la creación del CIAR, como centro mixto con el INTA, en la que se han invertido 10 M€.
- La RFP-A, en la que la Xunta ha seleccionado dos socios estratégicos, INDRA y BABCOCK MCS, para la realización de un programa conjunto de I+D, en el que la Xunta invierte 40 M€ y los socios estratégicos 77 M€.
- La RFP-B, para la creación de soluciones, que se está poniendo en marcha, tras la publicación del Mapa de Demanda Temprana, con una inversión prevista de 24 M€.

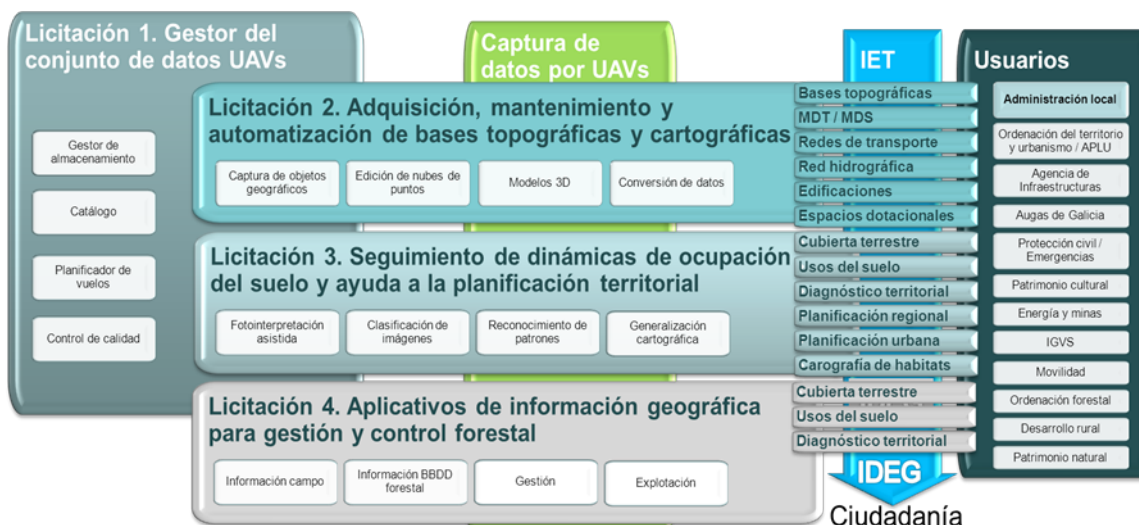
La fase B o fase de soluciones tiene como objetivo el desarrollo de soluciones a los retos de la CUI, que puedan estar disponibles para su uso efectivo por la Xunta en un plazo no superior a 2 años. El presente documento recoge los contenidos esenciales de la licitación de una de las soluciones que son objeto de esta fase B.

Las aplicaciones agrupadas en el Mapa de Demanda Temprana bajo el concepto tierra de la Fase B, constituyen un conjunto coherente de 4 proyectos que agrupa las siguientes necesidades:

- Generación y gestión de datos georreferenciados
- Generación de datos cartográficos y aplicaciones específicas.
- Seguimiento de usos del suelo.
- Planificación del territorio y urbanismo.
- Gestión y control forestal.

Para que este conjunto de soluciones pueda tener el mayor impacto posible en la gestión pública de la Xunta de Galicia, y tras las consultas al mercado realizadas en el primer semestre de 2017, se ha considerado estratégico desarrollar una **solución para la gestión integral de los datos georreferenciados**. La creación de esta solución es el objeto de esta licitación.

Esta licitación se engloba en la estrategia global de los sistemas y aplicaciones tierra, como puede verse en el siguiente esquema:



Los datos provenientes de UAVs desempeñarán un papel relevante como referencia para el desarrollo del sistema; no obstante, la aplicación deberá permitir la integración adecuada de datos provenientes de otras fuentes. Desde el punto de vista de planificación de las capturas de datos, la propuesta deberá incluir un catálogo de medios de toma de datos desde UAVs con sus características específicas.

Por otra parte, aunque durante las fases de creación y de operación de la solución el proyecto utilizará un volumen de datos limitado, en su fase de despliegue deberá permitir trabajar con un volumen de datos que cubra todo el territorio gallego y provenga de diferentes tipos de sensores.

Dado que se realizarán múltiples vuelos y algunos sobre la misma zona geográfica, se considera necesario disponer en el gestor de toda la información, no solo de las imágenes originales, sino también de sus metadatos correspondientes: cómo y cuándo se realizó el vuelo, condiciones atmosféricas, horario de ejecución de los trabajos, planificación de la misión y todos aquellos condicionantes del vuelo que podrían hacer que el mismo sea reutilizado si fuera necesario.

Así mismo, se necesitará disponer de toda la documentación que permita la operación de la solución, incluyendo una normalización de los procedimientos para llevar a cabo la ejecución de misiones.

Además de sus aplicaciones prácticas para los servicios de la Xunta, estos datos podrán constituir una fuente de información relevante en futuros proyectos de desarrollo de nuevas aplicaciones. Se espera que los datos puedan ser filtrados, agrupados y adaptados para su disposición por otros usuarios.

Por lo tanto, la Xunta de Galicia tiene interés en adquirir una solución de gestión de datos georreferenciados capaz de proporcionar a los usuarios de la Xunta, en el plazo de tiempo más corto y de la forma más eficiente posible, los datos provenientes de los sensores aerotransportados, tal y como provienen de estos sensores o con un proceso mínimo. No es objeto de esta compra pública de tecnología innovadora la creación de productos derivados (como, por ejemplos, MDT, MDS, etc).

Se trata, pues, de un proyecto transversal de gestión de la información capturada por UAVs, que servirá para aglutinar los datos de otras aplicaciones y las necesidades de los diferentes departamentos.

Con estas consideraciones, los retos de la **Civil UAVs Initiative** en los que se enmarca este proyecto son:

- Reto 1, Información Geográfica, recursos agroforestales y territorio.
- Reto 3, Gestión eficiente de emergencias, en el ámbito terreno.
- Reto 5, Patrimonio: protección, vigilancia, conservación e investigación.
- Reto 6, Turismo.

2 ORGANISMO DE CONTRATACIÓN Y OTROS PARTICIPANTES

El organismo de contratación es la Axencia Galega de Innovación (GAIN).

GAIN contará como asesor técnico en la presente licitación con el Instituto de Estudios do Territorio IET.

El propio IET es el usuario principal de la solución que se licita. Otros servicios de la Xunta que se pueden considerar como usuarios finales son los siguientes:

- Dirección Xeral de Ordenación do Territorio e Urbanismo (Consellería de Medio Ambiente).
- Axencia de Protección da Legalidade Urbanística – APLU (Consellería de Medio Ambiente).
- Instituto Galego de Vivenda e Solo - IGVS (Consellería de Infraestruturas).
- Dirección Xeral de Ordenación e Producción Forestal. (Consellería do Medio Rural).
- Dirección Xeral de Emerxencias (Vicepresidencia).
- Axencia Galega de Emerxencias – AXEGA (Vicepresidencia)
- Axencia Galega de Infraestruturas – AGI (Consellería de Infraestruturas).
- Dirección Xeral de Desenvolvemento Rural (Consellería do Medio Rural).
- Xurado de Expropiación de Galicia – XEG (Consellería de Infraestruturas).
- Augas de Galicia (Consellería de Medio Ambiente).
- Dirección Xeral do Patrimonio Cultural (Consellería de Cultura).
- Axencia Turismo de Galicia (Presidencia).
- Dirección Xeral de Enerxía e Minas (Consellería de Economía).
- Fondo Galego de Garantía Agraria – FOGGA (Consellería do Medio Rural).
- Dirección Xeral de Calidade Ambiental (Consellería de Medio Ambiente).
- Dirección Xeral do Patrimonio Natural (Consellería de Medio Ambiente).
- Dirección Xeral de Ganadería, Agricultura e Industrias Alimentarias (Consellería do Medio Rural).
- Instituto Galego de Estatística - IGE (Consellería de Facenda).

3 OBJETO DE LA LICITACIÓN

El objeto de esta licitación es el desarrollo de una plataforma que permita la integración de todos los datos georreferenciados capturados, tanto los obtenidos a partir de sensores transportados por UAVs, como los provenientes de otras fuentes (satélites, aerotransportados, etc.), con el fin de que sean accesibles de forma sencilla por los distintos usuarios de aplicaciones que precisen de información geográfica.

No será objeto de esta contratación la creación de productos derivados de los datos.

Este gestor deberá ser capaz de servir igualmente vuelos fotogramétricos clásicos que se han realizado o se realizan por distintas instituciones (PNOA, Xunta de Galicia, Ayuntamientos, etc.), así como otro tipo de información utilizada como fuente primaria de datos en la elaboración de productos cartográficos.

Estos datos suponen un gran volumen de información para almacenar en diferentes formatos. Dadas las peculiaridades de la información capturada desde los sensores, es deseable contar con una solución que permita la gestión y acceso a la misma de forma sencilla y transparente para los potenciales usuarios.

Se trata, en definitiva, de desarrollar un gestor de datos que permita:

- Integración y almacenamiento de los datos georreferenciados capturados a partir de sensores aerotransportados por UAVs.
- Gestión de un gran volumen de información georreferenciada (GeoBig Data) con diferentes formatos, características y fechas.
- Facilidad de acceso y consulta de la información por todos los potenciales usuarios.
- Gestión de información del vuelo, condiciones atmosféricas, horario de ejecución de los trabajos, planificación de la misión, etc.
- Normalización de los procedimientos para la ejecución de los vuelos, gestión de la información de calibración de los sensores UAVs, etc.

Para lograr este objetivo, se considera necesario desarrollar un conjunto de elementos integrados constituido, al menos, por los siguientes bloques:

- *Gestor de almacenamiento:* para el almacenamiento, lectura y acceso a los diferentes ficheros de datos. Constituirá la parte fundamental del proyecto. El contratista deberá proporcionar un conjunto de herramientas que permitan, una vez superado el proceso de control de calidad, cargar los datos de todos los vuelos y de todos los sensores. También deberá proveer de un conjunto de servicios Web que permitan la consulta y descarga de todos los datos provenientes de los sensores.

- *Catálogo:* para la búsqueda y localización de los datos, así como gestión y consulta de metadatos. El contratista deberá proponer un conjunto de metadatos constituidos por el núcleo obligatorio de la norma ISO19115, junto con los que se considere necesarios para la catalogación y recuperación de los datos almacenados. La determinación del conjunto final de metadatos se realizará en acuerdo con el IET. El sistema propuesto deberá aportar herramientas para la extracción automática de metadatos a partir de los ficheros almacenados.
- *Control de calidad:* para medir, almacenar y consultar valores relativos a la calidad, tales como exactitud posicional, compresión de la imagen, consistencia lógica, temática, etc... Estos valores se almacenarán en los metadatos del fichero almacenado.
- *Planificador de trabajos:* que permita a los usuarios demandar datos no existentes para planificar y ejecutar nuevas misiones. También permitirá a otros usuarios conocer la programación de nuevas tomas de datos.

En definitiva, se pretende disponer de una solución que permita lograr, al menos, las siguientes mejoras en la gestión pública:

- a) Mejora de la eficacia:
 - La abundancia de datos sobre el territorio gallego disponibles en un único punto, permitirá ejecutar los proyectos de una manera más eficaz, fomentando la hibridación de datos en los procesos cartográficos.
 - Ayudará a eliminar la dispersión de los datos y permitirá la coordinación de los nuevos vuelos.
- b) Mejora de la eficiencia:
 - Manejar de manera más eficiente los recursos que se utilizan para la elaboración de información geográfica y productos cartográficos.
 - Mejorar la localización, acceso y recuperación de fuentes primarias de datos necesarias para elaboración de cartografía, la observación de fenómenos en el territorio, etc.

4 NECESIDADES A CUBRIR.

La siguiente tabla resume las necesidades que debe cubrir la solución 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. Control de la calidad de los datos, incluyendo el control de calidad de las misiones de vuelo.	<ul style="list-style-type: none"> IET
2. Almacenamiento de datos georreferenciados.	<ul style="list-style-type: none"> IET
3. Procesamiento y tratamiento de datos (catálogo).	<ul style="list-style-type: none"> IET.
4. Planificación de misiones.	<ul style="list-style-type: none"> Todos los departamentos que deseen utilizar datos de UAVs
5. Acceso a los datos.	<ul style="list-style-type: none"> Todos los departamentos que deseen utilizar datos de UAVs

Dichas necesidades son detalladas en las próximas páginas.

1. Control de calidad de los datos, incluyendo el control de calidad de las misiones de vuelo.

Dada la ingente cantidad de datos georreferenciados que se manejarán, las distintas fuentes y los distintos proveedores de datos, la Xunta necesitará realizar un control de calidad de los datos obtenidos en cada vuelo, de manera que permita verificar de una forma lo más rápida posible que la calidad del producto entregado cumple los requerimientos exigidos.

Las mismas razones que hacen necesario para la Xunta el control de la calidad de los datos georreferenciados, provocan la necesidad de controlar la calidad de los vuelos y los equipos empleados para la obtención de esos datos.

Para facilitar el control de calidad de los vuelos, el gestor almacenará también los certificados de calibración de los diferentes sensores que sean usados en los vuelos, así como las características de los distintos componentes que determinan la posición de la aeronave. Esta información es imprescindible para el procesamiento posterior de los datos capturados.

2. Almacenamiento de datos georreferenciados.

El escenario de despliegue de las soluciones creadas en la *Civil UAVs Initiative* derivará probablemente en la captura de un número de datos georreferenciados nunca antes gestionado por la Xunta de Galicia y, probablemente, por ningún otro Gobierno nacional o regional.

A este hecho se unirá que serán datos complejos y poco homogéneos, procedentes de un número muy elevado de vuelos, que cubrirán zonas de terreno muy diversas. Algunas de las aplicaciones que se desarrollarán sobre estos datos, precisarán la realización de vuelos sobre la misma zona de una manera periódica, de forma que se puedan evaluar las modificaciones temporales debidas a múltiples causas.

En algunos casos sería interesante combinar esta información con la proveniente de otros sensores que estén fuera del ámbito del *Civil UAVs Initiative*, pero que los complementan. A título de ejemplo, sería interesante contemplar la información proveniente de los vuelos PNOA o los vuelos fotogramétricos históricos disponibles por la Xunta de Galicia.

El gestor de todos estos datos tiene, por tanto, la necesidad de contar con un sistema capaz de gestionar no solo dicha cantidad ingente de datos, sino también una serie de metadatos correspondientes a las características del vuelo, entre los que se deberá incluir cómo y cuándo se realizó el vuelo, condiciones atmosféricas, horario de ejecución de los trabajos, planificación de la misión, características de los sensores utilizados, calibración de los sensores y todos aquellos condicionantes del vuelo que incidan en la calidad de los datos, su posible interpretación o la potencial reutilización de los mismos.

Además de esta información general del vuelo (común para todas las imágenes), para cada una de las imágenes generadas por cada sensor se deberá crear un registro con información específica de esa imagen y en particular las coordenadas GPS y orientaciones INS de cada una en el momento de su toma.

Finalmente, en lo relativo al almacenamiento, la Xunta necesita que dichos datos puedan ser de valor para la realización de proyectos futuros de I+D+i, de manera que el gestor permita que aquellos puedan filtrarse, y que tanto la Xunta como terceros puedan disponer de fuentes de información adecuadas a distintas situaciones para realizar futuros desarrollos innovadores.

Las fuentes y tipo de datos que la Xunta desea almacenar en el gestor son, al menos:

- Adquisición de datos con UAVs.
- Bases de datos geográficas.
- Video georreferenciado.
- LiDAR y tratamiento de nubes de puntos.
- Fotografía vertical y oblicua.
- Imágenes radar.
- Imágenes multiespectrales en general.
- Colección de puntos de apoyo y control.
- Ficheros con los tracks de las rutas seguidas por las aeronaves en la captura de los datos.

3. Tratamiento de los datos (catálogo).

Una vez que los datos hayan sido validados y almacenados, la Xunta necesitará procesar los datos recibidos de las aeronaves, dejándolos preparados y listos para su utilización y aprovechamiento por parte de los distintos potenciales usuarios, mediante su catalogación. Todos los datos recogidos en los procesos de control de calidad se almacenarán en los metadatos del conjunto de datos capturado.

4. Planificación de misiones.

El gestor debe servir para planificar los trabajos que habrá que realizar, sirviendo de ayuda en la determinación de los sensores que se utilizarán y la planificación de los vuelos que se ejecutarán.

Además de lo anterior, la Xunta necesita normalizar los procedimientos para la ejecución de misiones, captura y almacenamiento de datos. Esta licitación debe servir también para dar respuesta a estas necesidades.

El sistema deberá permitir la coordinación y agrupamiento de los requerimientos de los usuarios para poder planificar de una forma eficiente las misiones de captura de datos mediante UAVs.

5. Acceso a los datos.

Finalmente, la Xunta ha identificado la necesidad de poner los datos validados, almacenados y tratados a disposición de los usuarios para su consulta y descarga. La disponibilidad de estos datos para los usuarios se hará a través de servicios web abiertos, que cumplan las especificaciones del *Open Geospatial Consortium* (OGC: <http://www.opengeospatial.org>) y de otros estándares internacionales.

Los datos que se publiquen en este servicio deberán haber superado los controles de calidad pertinentes y estar libres de errores puntuales existentes en las imágenes originales.

Así, por ejemplo, tiene sentido incluir en estos servicios la nube de puntos proveniente de los sensores LIDAR e incluso esa nube de puntos clasificada. Igualmente, los datos de orientación de la cámara en el momento de la toma de la foto (información proveniente de los sensores GPS/INS), así como esos datos corregidos y afinados tras un cálculo de aerotriangulación.

Por el contrario, no sería objeto de esta solución un mapa *raster* de elevaciones obtenido a partir de datos LiDAR o una ortofoto, pues se trata de productos derivados y ya existen otros servidores web que se encargan de prestar estos servicios (como, por ejemplo, la Infraestructura de Datos Espaciales de Galicia, IDEG).

Será prioritario en esta solución la posibilidad de realizar consultas que permitan la rápida selección y posibilidad de descarga, en su caso, de los fotogramas que cumplan unas características concretas (sensor, resolución, etc.), dentro de una ventana espacio temporal determinada.

Una vez se hayan seleccionado las imágenes de interés para el usuario, las podrá descargar a su estación de trabajo con el fin de procesarlas y obtener a partir de las mismas los objetivos de su proyecto (objetos cartográficos, modelos 3D del territorio, fotointerpretación asistida, etc.).

La aplicación debe disponer de un gestor de usuarios para asignar los diferentes roles de actuación en la aplicación.

Además, la solución deberá contemplar otras funcionalidades como:

- Localización y carga rápida de vuelos y fotogramas a partir de una posición dada, mostrando al usuario de forma clasificada y ordenada todos los vuelos y fotogramas disponibles para esa ubicación. Los fotogramas también se cargarán de forma que el usuario pueda seleccionar el que necesite, bien mediante el listado o bien gráficamente sobre el fotograma seleccionado.
- Anclado de fotogramas. En el caso de mostrar varios fotogramas en forma de mosaico, el usuario podrá anclarlos, de forma que las operaciones de desplazamiento o zoom que haga en uno de ellos, se realicen también en los otros.
- Herramientas de medida simple. Al menos se podrán realizar sobre el fotograma medidas longitudinales, cálculo de perímetros y de superficies.
- Exportación de fotogramas. El sistema debe permitir extraer copias en formato PDF o JPG tanto de fotogramas completos como de partes de los mismos indicando el usuario el ámbito, bien mediante un rectángulo, bien mediante un punto y una escala.
- Georreferenciación de fotogramas. Dispondrá de herramientas para mejorar la georreferenciación de cada fotograma, mediante el establecimiento de más puntos de ajuste. El sistema almacenará ambas georreferenciacines (aproximada y precisa), así como los parámetros y resultados de cada

transformación realizada. En caso de que un fotograma disponga de más de una georreferenciación, el usuario podrá elegir cuál de ellas utilizar.

En definitiva, la Xunta necesita una solución que permita la accesibilidad , por parte de cualquier departamento de la Xunta, a un gran volumen de información georreferenciada: fotografía aérea, ficheros LAS, video georreferenciado, imágenes multiespectrales; que facilite una óptima planificación de nuevos proyectos para la obtención de información con UAVs, permita el control de calidad de los datos obtenidos, mejore la gestión integral y la coordinación de la obtención de información geográfica, sirva de repositorio único compartido de fuentes de datos, incorpore una interfaz amigable de acceso a la información, sirva de catálogo de productos y herramientas de consulta de la información, permita la conversión de formatos (mayor interoperabilidad y usabilidad) y preste apoyo a la calibración de sensores para tomas futuras de datos.

5 ALCANCE DE LA LICITACIÓN

El alcance de la licitación incluye las dos fases descritas en el Documento Descriptivo General:

- Fase de Creación de la Solución, incluyendo la operación de calificación.
- Fase de Operación de la Solución. (en el contexto de este contrato).

El alcance técnico de este contrato de compra pública de tecnología innovadora deberá incluir la toma de datos en vuelos reales con UAVs necesarios para permitir un diseño, desarrollo y calificación de la solución de forma adecuada.

Se propone capturar un conjunto de datos georreferenciados proveniente de sensores aerotransportados en UAVs que permitan su utilización como datos base para todos los desarrollos a efectuar dentro del marco de la *Civil UAVs Initiative* en su fase Tierra.

Se pretende que este conjunto de datos sea lo más amplio posible de forma que los desarrollos que se pretenden ejecutar dentro de la *Civil UAVs Initiative* en su fase Tierra, puedan disponer de una buena colección de datos que permitan la comprobación y buenos resultados de los algoritmos y de las aplicaciones que se desarrollen con posterioridad.

El volumen de datos recogido debe ser lo más amplio posible, tanto en el número de sensores utilizados, como en la superficie abarcada por la muestra.

La utilización de muchos sensores permitirá seleccionar el tipo de sensores más conveniente para las aplicaciones a medida que vayan avanzando en su desarrollo.

Por otra parte, que el volumen de la muestra sea amplio permitirá hacer comprobaciones de las soluciones desarrolladas con muestras muy distintas de: territorio, vegetación, infraestructuras, elementos a identificar, etc., y verificar que funcionan con todos ellos.

Además, permitirá que los algoritmos se verifiquen con volúmenes de información similares a aquellos con los que tendrán que funcionar en situación real.

Hay que señalar que en Galicia se requiere un grado de detalle muy intenso debido a la dispersión de las parcelas, el minifundio existente y la cantidad de detalles que hay que apreciar tanto en cultivos como en infraestructuras, elementos constructivos y mobiliario.

Por otra parte, la gran cantidad de arbolado existente deja muchas zonas ocultas en caso de disponerse únicamente de imágenes cenitales, por lo que éstas deberán ir acompañadas de imágenes oblicuas que permitan visualizar las áreas que quedan ocultas en las imágenes cenitales.

Al ser el objeto de gran parte de estos desarrollos trabajos de topografía y cartografía, es importante que se disponga de un muy buen posicionamiento del fotocentro y de la orientación de la cámara (ω , ϕ , κ), en el momento de realizar la foto. Igualmente será necesario disponer de los datos de calibración de la cámara.

A pesar de no incluirse en el alcance la fase de despliegue de la solución, el licitador deberá considerar y hacer constar en su propuesta el ciclo de vida completo del producto —desde su diseño hasta su retirada por obsolescencia— incluyendo mantenimiento operativo y posibles evoluciones de las herramientas, así como los costes operacionales. En este sentido, la Xunta deberá conocer el alcance temporal de la solución y el coste completo para la adquisición de la misma en contratos posteriores al que ahora se licita, según los conceptos antedichos de mantenimiento de la solución y operación de la misma.

En cuanto al alcance temporal, las fases del contrato de compra pública de tecnología innovadora serán:

- La fase de creación de la solución (incluyendo la operación de calificación) que será, como mínimo, de 18 meses desde la firma del contrato.
- La fase de operación que será, como mínimo, de 6 meses.
- El plazo total del contrato que será, en todo caso, de 24 meses.

Se valorará que la herramienta permita evoluciones tecnológicas acordes a las tendencias tecnológicas actuales. Se espera que esta herramienta, con sus correspondientes evoluciones, pueda resultar operativa durante, al menos, una década.

6 REQUISITOS TÉCNICOS.

Los requisitos técnicos que se contemplan para cada uno de los bloques identificados son los siguientes:

1. Toma de Datos.

Se propone capturar un conjunto de datos georreferenciados proveniente de sensores aerotransportados que permitan su utilización como datos base para todos los desarrollos que se efectúen en el marco *Civil UAVs Initiative* en su fase Tierra.

Partiendo de todos los argumentos ya expuestos, se propone la captura de datos con las siguientes características:

- Tipo de datos. Al menos deben considerarse:
 - Posición mediante GPS del fotocentro.
 - Orientación de la cámara mediante INS.
 - Imagen cenital color RGB.
 - Imagen cenital VNIR .
 - Imagen oblicua color RGB, de por lo menos 4 caras.
 - Nube de puntos LiDAR.
 - Imagen multiespectral.
 - Imagen Radar.
 - Vídeo.

Con la mayor de las precisiones posibles, al menos deben considerarse las precisiones del PNOA 10.

- Abarcar la mayor superficie, según los distintos tipos de paisajes gallegos:
 - Urbano disperso. Sobre Concellos.
 - Agrícola intensivo.
 - Agrícola extensivo.
 - Forestal (distintos tipos de bosques).
 - Infraestructuras.
 - Costas.
 - Cuencas hidrográficas

2. Gestor de almacenamiento

Para la carga de datos en el gestor, se diseñará una aplicación web que permita a los ejecutores de los trabajos de captura la transferencia de los datos al repositorio de esta herramienta. Esta aplicación deberá soportar los formatos admitidos por las especificaciones del gestor y solicitará al proveedor de datos los metadatos de identificación del conjunto de datos a introducir.

Se debe contemplar la posibilidad de que esta transferencia se realice mediante un servicio web interoperable (ISO 19119) y se prepare para tal fin un cliente, que permita hacer el traspaso de los ficheros desde el sistema del proveedor hasta el gestor.

3. Procesamiento y tratamiento de datos (catálogo).

Deberá permitir la búsqueda y localización de los datos, así como la gestión y la consulta de metadatos, a través de servicios web abiertos que cumplan las especificaciones del Open Geospatial Consortium (OGC).

Permitirá hacer consultas seleccionando características del sensor y ventanas espacio-temporales y, a partir de esta selección, consultar y/o descargar todos los fotogramas que cumplen las especificaciones señaladas.

Se incluirá un diseño de especificaciones de metadatos según normativa ISO 19115, herramientas para transformación de formatos, herramientas para la descarga y otros.

Los usuarios avanzados podrán conectarse a este servicio y consultar/descargar los ficheros en los que están interesados mediante cualquier aplicación GIS con capacidad para conectarse a servicios OGC como ArcGis, QGis, gvSig, etc.

Además, se incluirá una aplicación cliente que permitirá manejar estos servicios desde un navegador web convencional, sin necesidad de que el usuario tenga que disponer de una aplicación GIS.

4. Control de calidad.

Deberá permitir medir, almacenar y consultar valores relativos a la calidad, como exactitud posicional, compleción, consistencia lógica y temática.

La solución deberá incorporar los controles de calidad siguiendo la familia de normas ISO/TC211 (119157) para la información que se debe almacenar en el sistema.

La herramienta deberá ser capaz de realizar un control de calidad de los datos provenientes de los sensores aerotransportados. Esta herramienta controlará, al menos:

- La integridad de los ficheros recibidos.
- Que no haya problemas en la imagen (áreas o líneas en blanco, artefactos, etc.).
- Que el formato, nomenclatura y características de los ficheros recibidos se adapten a los requeridos.
- Que la precisión del sistema GPS/INS se adapte a las contratadas.
- Que la resolución de las imágenes esté dentro de los márgenes especificados en la contratación.
- Que la radiometría sea correcta, con buen aprovechamiento de todos los bits de cada uno de los canales y sin saturación en los extremos.
- Que la cobertura del vuelo, así como el recubrimiento entre ficheros se corresponda con las especificaciones del contrato.
- En el caso de sensores LiDAR, que el error medio cuadrático en Z se adapte a las especificaciones del contrato.

Esta herramienta de control de calidad será lo más automatizada posible. El control de calidad de precisiones geométricas se basará en una base de datos de puntos de control que permitirá hacer esa comprobación de forma completamente automatizada.

Tras el proceso de control, los datos resultantes de este proceso se incluirán en los metadatos del conjunto de datos unidos a los que ha introducido el proveedor.

Normalmente este control de calidad se hará a la recepción de los datos por parte de la Administración.

5. Planificador de trabajos.

Según se ha descrito en las necesidades a cubrir, deberá permitir a los usuarios demandar datos no existentes para planificar y ejecutar nuevas misiones.

Será una herramienta flexible y de ágil de manejo para los usuarios demandantes de datos, que permitirá aglutinar las demandas, optimizando las misiones de vuelos y la captura de datos de una manera eficaz.

7 PLAN DE CALIFICACIÓN:

7.1 TRL de partida.

La Compra Pública de Tecnología Innovadora tiene como objeto la adquisición de tecnología que se encuentran en una fase de madurez tecnológica (*Technology Readness Level*-TRL) muy avanzada, pero todavía no ha sido objeto de implantación comercial en un entorno real.

Por lo tanto, de manera previa a la firma de contrato —bien en las mismas propuestas de los licitadores o bien en el diálogo competitivo— cada proponente deberá demostrar el TRL de partida de su solución para el desarrollo del proyecto.

7.2 Plan de ensayos del sistema completo e integrado.

En su propuesta, cada licitador deberá establecer un plan de pruebas que permita a la Xunta verificar los desarrollos, a lo largo del proyecto, en los diferentes niveles:

- Por una parte, los diferentes bloques del sistema, con todas las prestaciones especificadas y diseñadas.
- Por otra parte, el funcionamiento conjunto de todas las funcionalidades como un sistema único.

7.3 Operación de calificación.

La fase de creación de la solución se dará por concluida siempre y cuando el adjudicatario supere una operación de calificación de la solución desarrollada, que demuestre que la solución se encuentra en TRL-9.

La operación de calificación se realizará mediante la demostración de completa de la solución en su forma definitiva y en condiciones reales, es decir, en condiciones de misión operacionales similares a las que se realizarían en el caso de adquisición de la solución por un nuevo cliente.

El software deberá haber sido completamente depurado y totalmente integrado en los sistemas operacionales de hardware y software. Toda la documentación deberá haberse completado. La ingeniería de soporte de software deberá estar operativa.

Como resultado de todo lo anterior, se dará por calificada la solución, cuando el sistema haya sido ejecutado y operado con éxito en el entorno operativo real establecido por la Xunta, los resultados operativos de la solución probados documentalmente y aceptados formalmente por los usuarios de la solución.

Cada licitador deberá proponer el contenido de la operación de calificación, incluyendo una propuesta de misiones que permitan calificar el conjunto de las herramientas desarrolladas.

En todo caso, los datos pre-existentes que como mínimo deberá incorporar el gestor para su calificación, y que serán cargados por el IET, son:

- Datos PNOA y vuelos históricos.
- Datos 2012 de RPA para núcleos y de Lourenzá.
- Imágenes multiespectrales (diversos satélites).
- Otras fuentes especificadas en el apartado 4.

Se deberá dimensionar la capacidad de almacenamiento inicial en 300TB, y en 20 el número de usuarios concurrentes accediendo al gestor. El sistema debe permitir escalabilidad tanto en capacidad de almacenamiento como en número de usuarios.

El sistema deberá diseñarse preferentemente utilizando software libre, aunque se prestará especial atención a que sea compatible con los productos instalados en la Plataforma SIX (es el SIG corporativo de la Xunta de Galicia. Está desarrollado con tecnología ArcGIS 10.4 sobre una base de datos ORACLE 12).

El sistema se diseñará preferentemente mediante el almacenamiento de los ficheros correspondientes a los datos georreferenciados originales y herramientas para la gestión de los mismos. Se utilizará un gestor de base de datos sencilla para la gestión de los metadatos. Para la consulta y descarga de los datos disponibles en el sistema se utilizarán servicios Web.

El ofertante pondrá en su propuesta técnica las pruebas funcionales de calificación que se deberán realizar para la aceptación de los datos y comprobación de su sistema de calidad.

El ofertante pondrá al servicio del proyecto, especialmente en la fase de carga de datos/pruebas/y operación, las infraestructuras de almacenamiento, procesado y ancho de banda necesarios; estas podrán estar en infraestructuras propias o en centros de hospedaje especializados, debiendo siempre velar por la integridad de los datos. La carga de datos PNOA y aquellos ya existentes serán cargados por los responsables del IET.

El sistema de control de calidad de los datos podrá incluir tantas operaciones en tiempo real *in situ*, como acciones de control de calidad de datos sobre la infraestructura de gestión de datos.

8 ELEMENTOS JURÍDICOS, TÉCNICOS Y ECONÓMICOS MÍNIMOS PARA SER ADMITIDOS AL DIÁLOGO COMPETITIVO

8.1 Elementos mínimos para ser admitidos al diálogo competitivo

Podrán optar a la adjudicación del contrato las personas naturales o jurídicas, españolas o extranjeras, a título individual o en unión temporal de empresas que tengan plena capacidad de obrar, que no se encuentren incursas en las prohibiciones o incompatibilidades para contratar con la Administración establecidas en el art. 49 de la LCSP y que acrediten su solvencia económica, financiera y técnica o profesional de la forma establecida en el documento descriptivo, de forma que se puedan valorar los criterios de selección para participar en el diálogo competitivo.

Los elementos jurídicos, técnicos y económicos se han desarrollado en el documento descriptivo, del que forma parte este programa funcional.

8.2 Criterios de selección de los candidatos para el diálogo competitivo

Los criterios de selección de los candidatos para el diálogo competitivo se incluyen en la cláusula 8 del documento descriptivo, del que forma parte este programa funcional.

9 CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO

Los criterios que servirán de base para la adjudicación del contrato se han incluido en la cláusula 10 del documento descriptivo, del que forma parte este programa funcional.