

## A. ANEXOS

---

### A.1. Anexo 1: Challenge Brief - Fase I Civil UAVs Initiative (Servicios públicos)

El presente documento recoge un breve resumen ejecutivo de las necesidades identificadas y los problemas que se quieren resolver que proporciona una definición inicial de las especificaciones funcionales y técnicas objeto de la Fase I Civil UAVs Initiative.

En el marco de la iniciativa la Xunta de Galicia ha identificado una serie de servicios públicos que son susceptibles de mejorar mediante soluciones tecnológicas innovadoras basadas en UAVs.

Los servicios públicos identificados están gestionados por los siguientes departamentos de la Xunta de Galicia:

- Consellería de Medio Rural y del Mar
- Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras
- Consellería de Sanidad
- Vicepresidencia y Consellería de Presidencia, Administraciones Públicas y Justicia (Agencia Gallega de Emergencias)
- Presidencia (Agencia Turismo de Galicia)
- Consellería de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria

Los servicios públicos susceptibles de ser mejorados mediante soluciones tecnológicas innovadoras basados en UAVs se pueden agrupar en las siguientes categorías:

#### 1.- Gestión eficiente de los recursos terrestres, agricultura, ganadería y biomasa:

Si bien los recursos naturales de Galicia constituyen uno de sus bienes más preciados, éstos se encuentran sometidos a diversas amenazas.

En la actualidad, una de las principales amenazas para estos recursos son los incendios forestales, los cuales suponen unas pérdidas anuales de miles de hectáreas y cuyo control y extinción representan un alto coste para las arcas públicas.

Entre los posibles usos dentro del ámbito de los recursos terrestres se han identificado los siguientes:

- Prevención de incendios: Los UAVs ofrecen un gran valor desde el punto de vista de la gestión de los incendios forestales: antes de un incendio los UAVs pueden ser empleados para monitorizar la vegetación y estimar estrés hídrico e índices de riesgo; en caso de incendio, pueden ser utilizados para la detección temprana de conatos, confirmación localización y monitorización

prestando soporte en una fase temprana a los equipos de extinción y, tras el incendio, los UAVs también son de gran utilidad a la hora de evaluar los efectos del fuego y, particularmente, para la estimación del área quemada.

- Detección de pirómanos: Varios estudios llevados a cabo por la Xunta de Galicia revelan que un alto porcentaje de los incendios forestales en Galicia son de origen intencionado. En este sentido, los UAVs constituyen una solución altamente efectiva para la detección y seguimiento de pirómanos gracias a la posibilidad de realización de misiones de detección diurnas y nocturnas con la capacidad de detección a varios km de distancia
- Recursos forestales: Con la introducción de nuevas tecnologías de teledetección y ortografía aérea, los UAVs constituyen una herramienta muy valiosa a la hora de proceder al inventario forestal. En la actualidad, la estimación de las variables forestales de interés para la gestión de recursos se calcula habitualmente a través de inventarios de campo mediante muestreos piloto, método que, implica un elevado coste económico, de tiempo y errores de estimación. Gracias a los sistemas de misión basados en UAVs este tipo de inventarios será más rápido, económico y fiable redundando en una mejor gestión de dichos recursos.
- Agricultura y ganadería: A la hora de inspeccionar y controlar el ganado y cultivos, las soluciones basadas en UAVs presentan grandes beneficios en materia de optimización de costes, tiempo y recursos.
- Otras aplicaciones: este tipo de vehículos presenta grandes ventajas a la hora de su aplicación en otros ámbitos como la medición de volúmenes en canteras, degradación y erosión, etc.

## 2.- Gestión eficiente de los recursos acuáticos:

Los vertidos y desastres naturales como las mareas rojas tienen un gran impacto en la economía de Galicia, ya no sólo desde el punto de vista de sus costes para la administración sino también por su impacto directo en actividades clave para Galicia como la acuicultura, el marisqueo y la pesca extractiva. A la hora de la gestión de los recursos acuáticos, los sistemas de misión basados en UAVs presentan un gran potencial especialmente en aplicaciones de control y vigilancia:

- Vertidos y residuos: Los UAVs optimizan la relación coste/prestaciones desde el punto de vista de las misiones para detección temprana de vertidos y residuos así como por su elevado potencial a la hora de facilitar la planificación de las intervenciones de la Administración.
- Cuencas hidrográficas: El control y gestión de los recursos hídricos disponibles adquiere cada día una mayor importancia, resultando vital conocer el estado de las distintas infraestructuras implicadas, ya sea de regulación o de conducción. Los sistemas de misión basados en UAV's permitirán controlar y analizar el estado de cuencas hidrográficas, áreas de riesgo de inundación y deslizamientos. Adicionalmente permitirán evaluar y cuantificar el nivel de las reservas hidrográficas y su evolución a lo largo de diferentes periodos facilitando la obtención de modelos digitales del terreno en alta resolución que faciliten la simulación y cálculo preciso de las reservas.

## 3.- Gestión eficiente del territorio, patrimonio cultural y turismo:

Las soluciones basadas en UAVs permitirán gestionar de forma eficiente el territorio y patrimonio cultural de Galicia mediante el desarrollo de sistemas para diversas aplicaciones como, por ejemplo, el inventario y control catastral o el inventario del patrimonio histórico entre otras.

Por otra parte, este tipo de plataformas constituyen el vehículo ideal para la integración de sistemas orientados a la valorización turística especialmente para la promoción del patrimonio de interés turístico, el seguimiento y control de destinos y aglomeraciones y la captura de información en diferentes formatos.

Alguno de los potenciales casos de uso identificados son los recogidos a continuación:

- **Catastro:** Con los datos obtenidos a partir de los sensores embarcados en los UAVs se pueden crear mapas catastrales mediante la digitalización de las ortofotografías georreferenciadas. Este tipo de prácticas reduce en unos menores costes de operación, la actualización permanente del inventario y la capacidad de control inmediato sobre la proliferación de edificaciones ilícitas.
- **Patrimonio histórico:** Además de las aplicaciones de inventario del patrimonio, los UAVs presentan un gran potencial a la hora de controlar su estado de conservación, valorizarlo e incluso modelarlo en 3D mediante sistemas de fusión multisensorial. La localización de yacimientos arqueológicos también resulta de especial interés tanto desde el punto de vista de la investigación como de su puesta en valor.
- **Turismo:** La aplicación natural de los UAVs en turismo se basa en la realización de vídeos y fotografía aérea para actividades de promoción. Además de esta aplicación, se estiman otras no tan evidentes como, por ejemplo, la realización de visitas virtuales a patrimonio inaccesible o el seguimiento y control de aglomeraciones y destinos turísticos.
- **Cartografía:** Dentro de los potenciales casos de uso identificados, ha de prestarse gran atención a la capacidad de los sistemas de misión basados en UAVs para la generación de mapas cartográficos de grandes superficies con un bajo coste de operación. De este modo, la cartografía generada en base a la distinta información georreferenciada facilitada por el UAV permitirá su explotación en distintas aplicaciones: Catastro, Construcción, Meteorología, Comunicaciones, Minería, Geografía, Biología, Oceanografía, Estudios de impacto ambiental, etc.

#### 4.-Gestión eficiente de emergencias:

La utilización de UAVs por parte de los servicios de emergencia proporcionará información vital para la toma de decisiones minimizando costes y riesgos humanos. En concreto, los sistemas de misión con base en UAVs prestarán un gran servicio, especialmente en las labores de coordinación de múltiples operativos asociados a varias administraciones.

Además de las virtudes ya citadas, este tipo de vehículos permitirán la realización de misiones singulares de control, vigilancia y apoyo a rescate y salvamento de gran valor para la Administración:

- **Zonas de desastre:** En caso de accidentes, catástrofes naturales o de origen humano, los UAVs agregan un gran valor a las misiones de búsqueda, rescate y salvamento gracias a su rápido despliegue y capacidad de vuelo en condiciones meteorológicas adversas o de baja visibilidad.
- **Valoración de catástrofes:** Gracias a los distintos sensores integrados en su carga de pago, los UAVs suponen una solución óptima desde el punto de vista de la valoración de daños con origen en catástrofes naturales o intencionales.

- Apoyo a misiones de búsqueda, rescate y salvamento: Los UAVs pueden desplegarse para realizar tareas de búsqueda y apoyar en las misiones de rescate y salvamento, aumentando la efectividad de las misiones con una notable reducción de los costes de operación.
- Detección temprana de actos vandálicos o terroristas.

Los detalles de las necesidades se especifican en las fichas de los retos tecnológicos que se incorporan como Anexo I y que servirán de orientación tanto para las propuestas de la Fase I (RFP-A) como para las Consultas preliminares del Mercado de la Fase II ( RFP-B)

La intención de la Xunta de Galicia es diseñar unos retos tecnológicos amplios, en relación con el uso de los UAVs para mejorar la prestación de determinados servicios públicos, con el objetivo de posibilitar que los licitadores tengan un amplio margen a la hora de aportar innovaciones tecnológicas que representen soluciones a las necesidades indicadas.

## **Reto tecnológico 1**

### **Departamentos que proponen el reto:**

- Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras
- Consellería de Medio Rural y del Mar

### **1.- Áreas/temas en los que el departamento quiere investigar/innovar con el objetivo de mejorar la prestación de servicios públicos a través de UAVs.**

1. Captura de información geográfica o territorial y elaboración de cartografía. Integración e hibridación de sistemas de captura de información geográfica. Automatización de la obtención de los productos finales. Puesta a punto de los procesos de obtención de los productos y su empleo por los usuarios finales. Actualización “continua” de la información geográfica.
2. Gestión de recursos agroforestales a partir de datos Lidar e imágenes obtenidas por UAVs.
3. Aplicación de información proporcionada por UAVs en el análisis y planificación del territorio.

### **2.- Actividades o procesos intensivos en recursos del departamento susceptibles de mejorar mediante el empleo de soluciones basadas en UAVs.**

1. Captura de información geográfica.
  - Empleo de distintos dispositivos e hibridación de sistemas de captura de información para la actualización de la información del territorio: Modelos del Terreno, infraestructuras, construcciones, coberturas y usos, información de inventario forestal a nivel de monte, información de suelos.
  - Automatización de los procesos de obtención de la información relacionada con los temas anteriores.
2. Gestión de recursos agroforestales.
  - Prevención de incendios y lucha contra los fuegos forestales
  - Inventario y gestión forestal
  - Mejora de la movilidad de tierras agrícolas.
3. Elaboración y seguimiento de estudios y planes de ordenación territorial.

### **3.- Retos técnicos o tecnológicos que deberían solventar dichas soluciones (se incluye en este apartado la integración de las soluciones en los actuales procesos o plataformas tecnológicas del departamento)**

1. En la captura de información geográfica y elaboración de cartografía los retos son:
  - La integración de distintas tecnologías en la captura de la información.
  - La automatización en los procesos de obtención de la información geográfica necesaria.
2. En la gestión de recursos agroforestales los retos incluyen el desarrollo y cálculo, a partir de la información proporcionada por los UAVs, de:
  - Modelos de combustible e índices de riesgo de incendio

- Modelos de estimación de existencias maderables y volumen de biomasa no maderable (caracterización del recurso biomásico)
- Índices de estado fitosanitario de la vegetación, en especial de la arbórea
- Procedimientos para el reconocimiento, evaluación y predicción del grado de abandono de parcelas agrícolas y sistemas de apoyo para su reorganización.
- Índices para el control de las ayudas por mantenimiento de pasto arbóreo y arbustivo.

3. En el estudio y planificación del territorio los retos implican el empleo de los datos obtenidos por UAVs para:

- El control y seguimiento de los planes de ordenación territorial, por ejemplo, para el cálculo automático de los indicadores de seguimiento de las Directrices de Ordenación del Territorio, para la identificación de nuevas edificaciones en las áreas de protección del Plan de Ordenación del Litoral, para la obtención de información de alturas de edificaciones, etc.
- La elaboración de series históricas de uso del suelo que permitan calibrar modelos de cambio de uso del suelo (*Land Use/Cover Change models*) adaptados a las características territoriales de Galicia
- Alimentar Sistemas de Ayuda a la Planificación (*Planning Support Systems: PSS*) y desarrollar PSS específicos para Galicia que empleen datos de UAVs para la toma de decisiones en planificación territorial.

#### 4.- Equipo gestor y técnico que aporta el departamento para colaborar con el socio tecnológico.

Personal técnico multidisciplinar con experiencia en captura, gestión y análisis de información geográfica y territorial, así como en la realización de diferentes tipos de estudios territoriales.

La formación del equipo: ingenieras/os en topografía, arquitectas/os, ingenieras/os agrónomos, ingenieras/os de montes, Licenciadas/os en geografías, Licenciadas/los en geología, Licenciadas/os en biología, Licenciadas/os en ciencias ambientales, Licenciadas/os en ciencias exactas, Licenciadas/os en telecomunicaciones y operadores especialistas.

#### 5.- Mejora operacional, optimización de procesos, reducción de costes...que espera conseguir con la implementación de las soluciones basadas en UAVs

1. Captura de información geográfica y territorial:

- Reducción de costes en la captura de la información.
- Puesta a punto de los desarrollos para obtención automática de la información, reduciendo los costes y temporalidad.
- Actualización continuada de datos geográficos.

2. Gestión de recursos agroforestales:

- Mejora de la eficacia en la prevención de incendios y de los tiempos de respuesta en la lucha contra fuegos gracias a la disponibilidad de cartografía de riesgo de incendio, seguimiento en tiempo real de los fuegos y predicción de la evolución de los fuegos y base a los modelos.
- Inventarios forestales más precisos y actualizados, que repercutirán en una gestión forestal más eficiente.

- La cuantificación, modelización y predicción del abandono de tierras agrícolas facilitará el diseño y aplicación de políticas e instrumentos de gestión de tierras, por ejemplo, del Banco de Terras de Galicia.
- Reducción de costes en la gestión de las ayudas de la PAC y mayor fiabilidad.

### 3. Estudio y planificación del territorio:

- Elaboración de estudios territoriales con una mayor precisión espacial y temporal.
- Mayor eficacia y agilidad en los procesos de toma de decisiones de la planificación territorial gracias a la disponibilidad de modelos de simulación y sistemas de ayuda a la decisión adaptados a las características territoriales de Galicia y alimentados con datos proporcionados por UAVs.
- Seguimiento más eficaz y preciso de los planes de ordenación territorial por la reducción de costes y tiempos en el cálculo de indicadores de seguimiento y por la disponibilidad de nuevos datos.

## **Reto tecnológico 2**

### **Departamento que propone el reto:**

- Consellería de Medio Rural y del Mar

### **1.- Áreas/temas en los que el departamento quiere investigar/innovar con el objetivo de mejorar la prestación de servicios públicos a través de UAVs.**

- Control del furtivismo
- Salvamento marítimo
- Lucha contra la contaminación
- Control y seguimiento de la flota pesquera gallega

### **2.- Actividades o procesos intensivos en recursos del departamento susceptibles de mejorar mediante el empleo de soluciones basadas en UAVs.**

- Vigilancia sistemática de las zonas de producción de moluscos en evitación del furtivismo.
- Vigilancia sistemática de las condiciones de las instalaciones de cultivos marinos en la zona marítima, marítimo-terrestre y terrestre.
- Detección y evaluación temprana de la contaminación marina accidental.
- Localización de focos contaminantes en la costa y en el mar.
- Búsqueda de desaparecidos en el mar.
- Control de la actividad de los buques de pesca de la flota con puerto base en Galicia.

### **3.- Retos técnicos o tecnológicos que deberían solventar dichas soluciones (se incluye en este apartado la integración de las soluciones en los actuales procesos o plataformas tecnológicas del departamento)**

Aumentar la capacidad y autonomía de los equipos aéreos (helicópteros) así como mejorar sus capacidades de vuelo en condiciones meteorológicas complicadas.

Se considera fundamental que la operación de los UAVs pueda hacerse íntegramente desde las embarcaciones de Guardacostas, especialmente las operaciones de aterrizaje y despegue.

### **4.- Equipo gestor y técnico que aporta el departamento para colaborar con el socio tecnológico.**

- Subdirector general de Guardacostas de Galicia
- Jefe del Servicio Búsqueda, Salvamento Marítimo y Lucha contra la Contaminación
- Jefe del Servicio de Protección de Recursos

### **5.- Mejora operacional, optimización de procesos, reducción de costes... que espera conseguir con la implementación de las soluciones basadas en UAVs**



Disminución del tiempo de respuesta; disponer de la información rápida de los problemas tanto de protección de los recursos, como búsqueda y salvamento y lucha contra la contaminación; reducción muy sustancial de costes operativos lo evitar el movimiento preventivo de los medios aéreos, terrestres y marítimos de control de los recursos, lucha contra el furtivismo, salvamento

### **Reto tecnológico 3**

#### **Departamento que propone el reto:**

- Vicepresidencia y Consellería de Presidencia, Administraciones Públicas y Justicia (Agencia Gallega de Emergencias)

#### **1.- Áreas/temas en los que el departamento quiere investigar/innovar con el objetivo de mejorar la prestación de servicios públicos a través de UAVs.**

Autonomía de baterías; sistemas de protección de las palas de los rotores con eficiencia aerodinámica; sistemas de estabilización que mejoren las características técnicas del UAV con el fin de su utilización en situaciones meteorológicas adversas; sistema de guiado por satélite en zonas de difícil o inexistente cobertura por radio; registro “caja negra” en caso de accidente del UAV; accesorio para el recuento de aforo en concentraciones humanas; UAVs anfibios para búsquedas subacuáticas; apoyo a las comunicaciones por radio en situaciones de catástrofe / desastre, IMV (Incidente de múltiples víctimas).

#### **2.- Actividades o procesos intensivos en recursos del departamento susceptibles de mejorar mediante el empleo de soluciones basadas en UAVs.**

El abanico de posibilidades de mejora va ligado a la limitación del propio UAV, ya que todas las parcelas relacionadas con gestión de emergencias son susceptibles de mejora o de valor añadido con la utilización de estos aparatos. Así, podemos hablar de emergencias relacionadas con accidentes industriales, asociados a actividades humanas en situaciones de meteorología adversa, búsqueda de personas desaparecidas, salvamento y socorrismo, riesgos antrópicos, radio comunicaciones y seguridad, entre otras.

#### **3.- Retos técnicos o tecnológicos que deberían solventar dichas soluciones (se incluye en este apartado la integración de las soluciones en los actuales procesos o plataformas tecnológicas del departamento)**

#### **4.- Equipo gestor y técnico que aporta el departamento para colaborar con el socio tecnológico.**

Personal técnico y directivo: 3 personas

#### **5.- Mejora operacional, optimización de procesos, reducción de costes...que espera conseguir con la implementación de las soluciones basadas en UAVs**

En el caso relacionado con la gestión de emergencias se considera como obvio su uso y valor añadido en mejoras operacionales, optimización de recursos y reducción de riesgos y costes económicos asociados a la actividad implícita de la gestión operacional de las emergencias.



## Reto tecnológico 4

### Departamento que propone el reto:

- Consellería de Sanidad

### 1.- Áreas/temas en los que el departamento quiere investigar/innovar con el objetivo de mejorar la prestación de servicios públicos a través de UAVs.

Dentro de la actividad de Urgencias Sanitarias de Galicia - 061 hay que tener en cuenta que existe una operativa habitual que implica tanto la respuesta a las urgencias y emergencias sanitarias que llegan, como la consulta y asesoría médica telefónica. Excepcionalmente se presentan episodios en los que están implicados múltiples víctimas (incidentes de múltiples víctimas y catástrofes)

Aparatos que sean capaces de acercar material sanitario a las zonas lejanas o aisladas en situaciones diversas:

- 1) Desfibriladores semiautomáticos (DESAS) situados en zonas estratégicas. Estos aparatos pueden ser usados por los primeros intervinientes (personas sin formación sanitaria al lado del enfermo) o pueden servir de reposición momentánea a los puntos de atención primaria cuando por avería se quedan sin ellos.
- 2) Aporte de material extra, necesario en la resolución de episodios masivos (habitualmente recogidos en arcones) desde bases de almacenaje e intendencia.

Por otra parte, a nuestro servicio le podrían interesar aparatos utilizables en materia de rescate, de visión integral de escenarios complejos, de búsqueda....

### 2.- Actividades o procesos intensivos en recursos del departamento susceptibles de mejorar mediante el empleo de soluciones basadas en UAVs.

En el día a día: reforzar la actividad asistencial en zonas lejanas en situación de Parada Cardiorrespiratoria.

Obviamente en esta aplicación se deben tener en cuenta: capacidad y tiempo de respuesta de los aparatos (dependiente tanto de prestaciones como de ubicaciones posibles), y por otra parte del respectivo análisis coste-efectividad en comparación con otras modalidades.

Nota: En el caso de los DESAS, en función de la evolución de la tecnología y de los precios, aunque en estos momentos se plantee como utilidades para acercar zonas lejanas, en un momento determinado podrían utilizarse en ciudades para aumentar la capacidad de respuesta de los servicios de emergencia sanitaria.

En la excepcionalidad tiene sentido la colaboración con otros organismos (Emergencias), que ya tienen inversión en tecnologías de UAV. Se pueden utilizar estos dispositivos para obtener perspectivas aéreas de accidentes de múltiples víctimas, facilitación de transporte de material de resolución individual en zonas de difícil acceso, localización de personas.

Puede ser evaluable la posibilidad de favorecer la intendencia de equipos pesados (como arcones de catástrofes) en situación de accidente con múltiples víctimas en lugares lejanos, donde los recursos móviles van a tardar tiempo en llegar.

### **3.- Retos técnicos o tecnológicos que deberían solventar dichas soluciones (se incluye en este apartado la integración de las soluciones en los actuales procesos o plataformas tecnológicas del departamento)**

#### *Para atención in situ:*

- DESAS: Incorporación integrada de electromedicina + transmisión imágenes y voz.
- Para intendencia de material: Capacidad de transporte de no menos de 30 Kg.

#### *En los dos casos:*

- Interacción geoposicionamiento
- Vuelo directo georreferenciado sin intervención de piloto.
- Generalmente con amplia autonomía y capacidad de respuesta a grandes distancias.

### **4.- Equipo gestor y técnico que aporta el departamento para colaborar con el socio tecnológico.**

Urgencias Sanitarias de Galicia - 061 cuenta con un servicio de sistemas y tecnologías de la información, con personal técnico que conoce el funcionamiento y las posibilidades de la tecnología.

Operativamente, cuenta con una central de coordinación, que posee una plataforma tecnológica y de comunicación avanzada, de diseño propio, desde donde se da la respuesta a demanda asistencial y se coordinan los medios necesarios para su resolución. Desde ella se desarrollan desde hace años actividades relacionadas con la telemedicina y la consulta sanitaria la distancia.

Se cuenta también con una red asistencial propia que transmite actividad a esta Central.

Estamos en disposición de ofrecer nuestra experiencia en el pilotaje de nuevos proyectos.

En este proyecto en concreto pueden tener implicación directa 1 responsable del departamento de tecnología y cuando fuera necesario los directores operativos del servicio.

### **5.- Mejora operacional, optimización de procesos, reducción de costes...que espera conseguir con la implementación de las soluciones basadas en UAVs**

Los UAVs pueden ser un método complementario de la actividad asistencial claramente en el campo de la disminución de tiempos de respuesta en áreas lejanas. En un escenario de mayor asequibilidad de estos aparatos, incluso se podrían mejorar los tiempos de respuesta en caso de parada cardíaca en el ámbito urbano.

Pueden servir también para apoyar la actividad de los puntos de atención continuada en casos de averías del material indispensable.

Aplicaciones en tareas de observación, búsqueda y rescate también pueden ser eficientes estas tecnologías, aunque en su uso se dan importantes sinergias con otros departamentos y organismos.

## Reto tecnológico 5

### Departamento que propone el reto:

- Consellería de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria

### 1.- Áreas/temas en los que el departamento quiere investigar/innovar con el objetivo de mejorar la prestación de servicios públicos a través de UAVs.

- Protección y vigilancia del patrimonio cultural: Posibilidad de utilizar los UAVs para la toma de datos sobre los bienes integrantes del patrimonio cultural a escala territorial con el objeto de hacer un seguimiento de los mismos; comprobar el uso y las posibles afecciones; realizar inspecciones periódicas, sistemáticas y asistemáticas; detectar y analizar posibles agentes y efectos de deterioro, evaluación de riesgos... (escala territorial)
- Conservación del patrimonio cultural: Toma de datos sobre el estado de conservación de los bienes y los agentes de deterioro que los pueden afectar. Aplicación de técnicas de conservación preventiva o curativa ... (escala local o de cercanía / exterior / interior de inmuebles)
- Investigación y difusión: Análisis del territorio para prospecciones de nuevos bienes del patrimonio cultural. Toma de datos gráficos y analíticos para la difusión. Realización de mediciones y tomas de datos sobre usos y cargas de demanda que puedan ser tratados de forma analítica o estadística para el estudio del patrimonio cultural y su difusión: visitantes, uso de los bienes, usos del territorio en su entorno.

### 2.- Actividades o procesos intensivos en recursos del departamento susceptibles de mejorar mediante el empleo de soluciones basadas en UAVs.

- Vigilancia de los bienes culturales en el territorio.
- Evaluación de usos, cargas de demanda y capacidad de carga.
- Detección y seguimiento de agentes de deterioro.
- Toma de datos: gráficos, fotográficos, vídeo, escaneados 3D, fotogramétricos, térmicos, ambientales, etc.
- Aproximación a lugares o puntos inaccesibles.
- Análisis del territorio para la prospección, localización y georreferenciación de los bienes visibles u ocultos bajo el terreno, el agua o la vegetación.

### 3.- Retos técnicos o tecnológicos que deberían solventar dichas soluciones (se incluye en este apartado la integración de las soluciones en los actuales procesos o plataformas tecnológicas del departamento)

- Georreferenciar o localizar los bienes en el territorio sin que sea preciso realizar un trabajo de campo de aproximación.
- Reconocer estructuras construidas bajo el terreno o las aguas no visibles a simple vista pero que pueden ser detectadas por escaneados 3D que modelicen el territorio o empleando sistemas de ondas electromagnéticas, sónicas o similares que permitan discriminar entre los distintos materiales y estructuras.

- Localizar y documentar con fotografía o vídeo de precisión y resolución suficiente bienes o estructuras de las que sólo se conoce su posición en el territorio. Establecer sistemas de control que permitan evaluar cambios sufridos por estos bienes o estructuras.
- Aplicar productos o técnicas con precisión a distancia.
- Tomar datos y realizar mediciones con precisión y autonomía a distancia, evitando la implantación de medios auxiliares complejos y caros.

#### **4.- Equipo gestor y técnico que aporta el departamento para colaborar con el socio tecnológico.**

Un equipo formado por arquitectos, arqueólogos y restauradores con experiencia suficiente en la protección, conservación y restauración de bienes culturales. En principio este equipo estaría formado por un técnico (funcionario y /o personal laboral de la Xunta de Galicia) en cada una de las materias.

#### **5.- Mejora operacional, optimización de procesos, reducción de costes...que espera conseguir con la implementación de las soluciones basadas en UAVs**

- En la actualidad ya se están empleando los equipos UAVs para la toma de datos de cercanía en los bienes culturales y ya se están haciendo fotografías, vídeos y trabajos análogos, aunque en este momento de forma asistemática y no normalizada.
- Es previsible que el desarrollo de estos equipos permita dotarlos de los equipos de análisis necesarios para realizar toma de datos y mediciones que ahora mismo demandan de medios auxiliares costosos como pueden ser exploración de humedad utilizando cámaras térmicas o las mediciones de precisión en lugares de difícil acceso.
- Sería deseable que el desarrollo de estas técnicas y las investigaciones en innovación tecnológica permitieran detectar y reconocer estructuras históricas o de valor cultural, ocultas, sin que fuera preciso realizar costosas campañas de investigación pie en tierra o trabajos de excavación o desbroce.
- La aproximación con los UAVs a los bienes culturales, con independencia de su localización en el territorio, permitiría ampliar las funciones de vigilancia, seguimiento y control de los bienes protegidos y por lo tanto trabajar en pro de la eficacia en la salvaguarda del patrimonio cultural, en la eficiencia en el control preventivo y de la agilidad de la respuesta ante una situación de riesgo o comprobación de daños.



## Reto tecnológico 6

### Departamento que propone el reto:

- Presidencia (Agencia Turismo de Galicia)

### 1.- Áreas/temas en los que el departamento quiere investigar/innovar con el objetivo de mejorar la prestación de servicios públicos a través de UAVs.

Análisis de la demanda turística y del flujo de visitantes en espacios abiertos de elevado interés ecológico y turístico que por sus características tengan zonas de acceso difusas y de difícil control.

En particular, medición y caracterización de la demanda turística en espacios naturales protegidos y rutas turísticas con especial interés en el Camino de Santiago

### 2.- Actividades o procesos intensivos en recursos del departamento susceptibles de mejorar mediante el empleo de soluciones basadas en UAVs.

- Medición de flujos y afluencia de visitantes en espacios abiertos
- Observación del comportamiento de los flujos (lugares de paso, recursos visitados, medios de transporte utilizados, tiempos intermedios, identificación de puntos de saturación,...)
- Identificación de las principales características de la visita
- Comportamiento vinculado con otras fuentes de información, perfil como usuario de Tics.

### 3.- Retos técnicos o tecnológicos que deberían solventar dichas soluciones (se incluye en este apartado la integración de las soluciones en los actuales procesos o plataformas tecnológicas del departamento)

- Conseguir información en tiempo real o cuando menos en intervalos cortos de tiempo.
- Obtención de una herramienta de gestión que posibilite la identificación de problemas –puntos de saturación, masificación, degradación del medio, pérdida de calidad de la visita,...- y la toma de decisiones eficiente que permita minimizar los posibles impactos negativos.

### 4.- Equipo gestor y técnico que aporta el departamento para colaborar con el socio tecnológico.

Personal del área de Estudios e Investigación, concretamente y de manera específica un técnico especialista en interpretación estadística en turismo y análisis de tendencias y el Director de Competitividad.

### 5.- Mejora operacional, optimización de procesos, reducción de costes...que espera conseguir con la implementación de las soluciones basadas en UAVs

La obtención de un sistema de información completo basado en soluciones UAVs que derive en una herramienta de gestión turística permite obtener un conocimiento de mayor precisión tanto a nivel territorial como temporal, anticipar problemas y poder implementar soluciones que minimicen los posibles impactos negativos en múltiples dimensiones: en medio natural, en las infraestructuras y

equipos presentes en el espacio, así como en los aspectos relacionados con la calidad de la experiencia turística.

Asimismo, proporcionará datos sobre la demanda turística que permita planificar a corto plazo para ofrecer productos concretos que sean los que demandan los turistas, logrando una eficiencia en las campañas de promoción turística.