

INFORME DE CONCLUSIONES

**CONSULTA PRELIMINAR AL MERCADO PARA LA RESOLUCIÓN DE
NUEVOS RETOS DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE LA XUNTA DE
GALICIA MEDIANTE EL USO DE VEHÍCULOS NO TRIPULADOS DE
LA AGENCIA GALLEGA DE INNOVACIÓN (GAIN)**

Tabla de contenido

Antecedentes	3
Objetivo de la Consulta Preliminar al Mercado	4
1 Reto tecnológico. Tierras productivas y protección del paisaje	5
1.1 Objetivo del reto tecnológico 1	5
1.1.1 Introducción.	5
1.1.2 Objetivo de Reto.	5
1.2 Participantes en la CPM	6
1.3 Resultados obtenidos de la CPM.	7
1.4 Conclusiones	12
2 Reto tecnológico. Parque Nacional de Islas Atlánticas	13
2.1 Objetivo del reto tecnológico 2	13
2.1.1 Introducción.	13
2.1.2 Objetivo de Reto.	13
2.2 Participantes en la CPM	14
2.3 Resultados obtenidos de la CPM	15
2.4 Conclusiones	20
3 Reto tecnológico. Repoblación y patrimonio natural	21
3.1 Objetivo del reto tecnológico 3	21
3.1.1 Introducción	21
3.1.2 Objetivo del Reto	21
3.2 Participantes en la CPM	22
3.3 Resultados obtenidos de la CPM	23
3.4 Conclusiones	28
4 Reto tecnológico. Carreteras seguras	29
4.1 Objetivos del reto tecnológico 4	29
4.1.1 Introducción	29
4.1.2 Objetivo del Reto	29
4.2 Participantes en la CPM	30
4.3 Resultados obtenidos de la CPM	31

4.4	Conclusiones	37
5	<i>Reto tecnológico. Sociedad segura</i>	38
5.1	Objetivos del reto tecnológico 5	38
5.1.1	Introducción	38
5.1.2	Objetivo del Reto	38
5.2	Participantes en la CPM	40
5.3	Resultados obtenidos de la CPM	41
5.4	Conclusiones	47

Antecedentes

La Agencia Gallega de Innovación (GAIN) es una agencia pública autonómica, adscrita a la Consellería de Economía, Industria e Innovación, pero con personalidad jurídica propia, que tiene como finalidad fomentar y vertebrar las políticas de innovación en las administraciones públicas gallegas, y el apoyo e impulso del crecimiento y de la competitividad de las empresas gallegas, a través de la implementación de estrategias y programas de innovación.

En el marco de sus competencias, GAIN es el organismo gestor de la **Civil UAVs Initiative**, la Iniciativa Estratégica pionera en Europa que, impulsada por la Xunta de Galicia mediante un esquema de colaboración público-privada, tiene como objetivo desarrollar la industria de sistemas y de vehículos no tripulados orientados a mejorar la prestación de servicios públicos en el ámbito civil, dando respuesta a retos planteados por el sector público.

Desde 2015, han participado en la Civil UAVs Initiative numerosos actores públicos y privados; liderados por las propias Consellerías de la Xunta de Galicia, sus departamentos y áreas, que actúan como usuarios de las tecnologías creadas e identifican nuevos retos para plantear al mercado. Los retos planteados hasta la fecha han recibido respuesta de numerosas universidades, centros de conocimiento y empresas (tractoras y pymes), habiéndose desarrollado más de 100 proyectos de I+D+i a través de Compra Pública de Innovación y 30 proyectos empresariales en incubación, aceleración y consolidación en la Business Factory Aero. Más de 1.300 profesionales están trabajando en estos proyectos (85% altamente cualificados) y se está realizando una inversión público-privada próxima a los 500 millones de euros.

En el mes de junio del año 2020, GAIN publicaba las Consultas Preliminares al Mercado para la Definición del Nuevo Periodo de Programación de la Civil UAVs Initiative 2021-2025, en la que se planteaban numerosos retos y se solicitaba a los operadores económicos sus expresiones de interés para definir un nuevo programa de inversiones para el periodo 2021-2025. Como resultado de dichas consultas, se aprobó el **Plan Estratégico 2021-2025 de la Iniciativa**. Este Plan se ejecuta, entre otros instrumentos, a través de licitaciones de Compra Pública de Innovación.

El tiempo transcurrido y la existencia de nuevos retos y necesidades públicas susceptibles de solución mediante el desarrollo y utilización de sistemas no tripulados aconseja la realización de una **nueva consulta preliminar al mercado**, de acuerdo con lo previsto en el artículo 115 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, con el fin de conocer los avances, novedades y capacidades del mercado para hacerles frente.

La consulta preliminar se articula en el marco de una posible participación en la convocatoria de la Línea de Fomento de Innovación desde la Demanda (Línea FID) para la Compra Pública de Innovación del Ministerio de Ciencia e Innovación, cofinanciada

por el Programa Plurirregional de España 2021-2027 de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER).

Objetivo de la Consulta Preliminar al Mercado

Con la presente Consulta Preliminar al Mercado (CPM), GAIN pretende lograr los siguientes objetivos:

- Obtener información sobre estrategias de desarrollo de productos, servicios y soluciones de las empresas tecnológicas que puedan ser objeto de colaboración público-privada en el marco de la Civil UAVs Initiative y que den respuesta a los retos identificados en la presente consulta.
- Lograr la atracción y el desarrollo en Galicia de proyectos de I+D+i que den continuidad al estatus de la región como un Polo consolidado y de referencia en el sector aeroespacial y en las tecnologías de los sistemas no tripulados.
- Obtener la información necesaria para la definir las prescripciones y especificaciones administrativas, funcionales y técnicas de las futuras licitaciones.

1 Reto tecnológico. Tierras productivas y protección del paisaje

1.1 Objetivo del reto tecnológico 1

1.1.1 Introducción.

La recuperación de tierras agrícolas es esencial para abordar una serie de desafíos críticos en Europa, como la seguridad alimentaria, la conservación de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático y el uso eficiente de los recursos. Por otro lado, el paisaje desempeña un papel crucial en la identidad cultural, la calidad de vida y el atractivo turístico. Las políticas europeas buscan preservar y promover la protección de los paisajes tanto naturales como culturales, siendo este un objetivo también perseguido por la Xunta de Galicia.

En el periodo 2015-2020 se abordaron con éxito varios retos relacionados con la captura de información geográfica o territorial y elaboración de cartografía, así como de la gestión de recurso agroforestales. En el periodo actual se pretenden abordar dos nuevas soluciones específicas para competencias concretas de la administración autonómica: la recuperación de tierras productivas y la protección de áreas de especial interés paisajístico.

1.1.2 Objetivo de Reto.

El objetivo consiste en mejorar la prestación de servicios públicos a través de UAVs, en concreto en:

1. Captura de información y tratamiento automatizado para su uso de soporte a los instrumentos de recuperación y movilización de tierras.

En los trabajos técnicos necesarios para la puesta en marcha de los instrumentos de recuperación de tierras, tales como aldeas modelo, polígonos agroforestales y actuaciones de gestión conjunta, regulado por la ley 11/2021, de 14 de mayo, de recuperación de tierras agrarias de Galicia, se necesita como punto de partida de los trabajos un estudio del terreno con gran nivel de detalle y precisión así como la identificación y delimitación de fincas que permitan posteriormente recoger toda la información documental que acredite su titularidad.

El objetivo de este reto es mejorar los trabajos técnicos tanto en lo que se refiere a la calidad de la información como a los tiempos de obtención de esta, para el

desarrollo de los instrumentos de recuperación de tierras agrícolas que ha puesto en marcha la Axencia Galega de Desenvolvemento Rural.

2. Inventario de situación de las áreas de especial interés paisajístico.

El objetivo de este reto es obtener de manera ágil y eficaz la información territorial que delimita las áreas y espacios de especial interés paisajístico; para lo que se precisa contar con unos medios tecnológicos en materia de cartografía y fotogrametría de última generación que permitan evaluar el estado de estas áreas, mediante un seguimiento y monitorización continuo.

El desarrollo de los retos incluirá la integración en las plataformas tecnológicas de trabajo habituales de AMTEGA para los servicios involucrados.

De este modo, se espera la mejora operacional, optimización de procesos y reducción de costes que espera conseguir con la implementación de las soluciones basadas en UAVs, orientándose las soluciones a:

- 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.

1.2 Participantes en la CPM

Se indican a continuación las empresas que han presentado en la Consulta Preliminar del Mercado a través del envío de propuestas de soluciones innovadoras, con el objetivo, por un lado, de ofrecer una mayor visibilidad a las entidades que han participado en esta etapa y por otro, de facilitar posibles colaboraciones entre las mismas al dar a conocer el tipo de actuación que proponen para dar respuesta a las necesidades planteadas.

En el plazo concedido para la presentación de propuestas han cumplimentado el formulario en la publicación de la Consulta Preliminar del Mercado los siguientes participantes que lo hacen individualmente o en cooperación con otras entidades, proponiendo soluciones al reto completo o a alguna funcionalidad:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL
Altia
Bahía Software
Geci Española S.A.

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL
Hiberus
IN2AI
OtroEnfoque S.L.
SRM Consulting
Telespazio
UDC
WTMode Solutions S.L.
ITG
Magline Composites y Sistemas, S.L.

Las empresas anteriores son de muy diferente tamaño, presentándose en algunos casos de juntamente con otras, en otros casos de forma individual, también hay empresas micro que responden a soluciones muy concretas. Y por último, alguna otra que no responde a los retos planteados.

1.3 Resultados obtenidos de la CPM.

De las respuestas recibidas algunas de ellas no tienen relación con la solución que pretende el reto, las cuales se descartan del análisis.

El resto de las propuestas, describen con mayor o menor detalle el proceso de captura de datos procedentes de: satélites, capturados específicamente por drones y procedentes de fuentes ya existentes (PNOA).

Los capturados por drones son datos procedentes de RGB, LIDAR, y multiespectrales; en una de las propuestas se incluye el uso de georradar que es muy novedoso e interesante para el estudio de los AEIP y su entorno pudiéndose obtenerse descubrimientos inesperados.

Los drones para la captura de datos que se utilizan son de mercado, excepto en una de las propuestas que se detalla la homologación de un VTOL de alto rendimiento operacional que podría abaratar los costes en captura de amplias zonas de terreno, interesante para el objetivo del reto de recuperación y movilización de tierras.

Las propuestas proponen arquitecturas en el estado del arte en cuanto a la ingesta de datos para su almacenamiento y gestión para ser procesados mediante algoritmos de IA que obtienen soluciones acordes con los objetivos del reto, utilizando tecnologías de Big data y Cloud Computing.

Con la presente consulta preliminar al mercado, GAIN pretende obtener información sobre productos, servicios y soluciones que permitan abordar alguno de los retos que

se enumeran a continuación. En este sentido, los participantes deberán indicar claramente el reto que pretende resolver en su propuesta.

Alguna de las respuestas incluye el desarrollo de gemelos digitales que abre un área nueva de análisis predictivo que facilitará la toma de decisiones más eficientes.

También resulta muy interesante, novedoso y atractivo el uso de realidad virtual y realidad aumentada para la supervisión y concienciación en los AEIP.

Los plazos de ejecución varían entre 12 a 24 meses, en algún caso llegan a 48 meses (incluye homologación de dron de alta capacidad de captura de datos), y el presupuesto en un entorno al 1-1,5 millones de euros, aunque existen propuestas de 3 (y de 10 millones para el caso de homologación del dron, aunque se indica que también aplicaría al reto 5).

Existe un grado de innovación importante que hace novedosas las propuestas e innovadoras, y a la vez con un grado de madurez que hace prever que se pueda abordar el proyecto con éxito. Hay que destacar como innovador el uso de datos procedentes de un georradar embarcado en un dron; y el desarrollo de gemelos digitales, junto con el uso de realidad virtual y aumentada, como componentes muy interesantes y con un alto contenido innovador.

Id	Nombre o Razón social	Tipo Empresa	Otros participantes	Plazo	Alcance	Detalle	TRLs	Coste	Observaciones
1	Altia	Pequeña	COTESA, USC (LABORATE)	12 MESES	Completa. GENERALISTA	General/plataforma de gestión de datos utiizando IA, Big data, cloud computing. Propuesta genérica	3-7 (12 meses), 7-9 +6 meses	3 M?	Metodología de IA con gestion de big data y cloud computing; sin detalle específico. Incluye fase de despliegue.
2	Bahía Software	Mediana	No	12 meses	Completa DETALLA RETOS	TIC desarrollo de plataforma, indica tipos de datos usar, y su gestión, con aportaciones interesantes de I+D.	3-8/9 (incluye despliegue)	1	Propone georradar; gemelo digital, y realidad aumentada
3	Geci Española S.A.	Pequeña	ISR Unmanned technologies	30 meses	Incompleta .	UAVs. No describe la solución, detalla tipos de UAVs a considerar en la ejecución.	4-9 (es gestión de operaciones).	1	No responde al reto, describe las ventajas de los drones.
4	Hiberus		UAV Works	6 meses	Imcompleta	UAVs. Describe un modelo de Vtol.	4-9	0,25	No responde, describe el dron VALAq.
5	IN2AI	Microem presa	No	24 meses	TIC. Plataforma de gestión de datos, sin detallar	TIC. Plataforma de gestión de datos, sin detallar	2-7	0,7	Desarrollo de algoritmos IA a partir de datos de UAVs y satélites sin especificar.
6	OtroEnfoque S.L.	Microem presa	No		No responde al reto	Instrumento	3-8	1	Pulverizador de agua
7	SRM Consulting	Pequeña	Cibernosconsulting	24 meses	Completa. Detalla retos	TIC. Describe una plataforma de gestión de datos y procesamiento.	6-9	2	captura de info mediante Ipsilum; IA algoritmos (planteamiento tierra 2)

Id	Nombre o Razón social	Tipo Empresa	Otros participantes	Plazo	Alcance	Detalle	TRLs	Coste	Observaciones
8	Telespazio	Mediana (pertenece a grupo internacional gran empresa)	FADA CATEC, InSitu, Bahía Software, electronic soft.	24-36 meses	Completa. Detalla retos	Tic-UAVs. Describe todo el proceso de ejecución del proyecto para cada reto, desde la captura (sensores y aeronaves), su procesado y gestión del dato.	4-9	10	Define de forma detallada cómo llevarlo a cabo el reto y los objetivos específicos de soluciones que incorpora; fuentes diversas de datos e incluye AMTEGA, gestión de AEIP 211 en Galicia, desarrollo de UAVS (Etrair 4,4 M€, también incluido en reto 5).
9	UDC	Universidad	No	24 meses	No responde al reto	Instrumento	2-9	0,2	Polinización de cultivos
10	WTMode Solutions S.L.	Microempresa	No		Incompleta	TIC. Describe sistema de restitución de imágenes	5-9	1,2	Restitución cartográfica. Ciclo completo de gestión; sin especificar solución detallada

Id	Nombre o Razón social	Tipo Empresa	Otros participantes	Plazo	Alcance	Detalle	TRLs	Coste	Observaciones
11	ITG	Centro tecnológico	No	15 meses	Completa. Detalla retos	TIC. Describe proceso de gestor de datos y su procesamiento y detalle de soluciones específicas para los retos.	2-8	1	Describe proceso de generación de datos (sin captura) e incorpora realidad aumentada y realidad virtual para los AEIP
12	Magline Composites y Sistemas, S.L.	Mediana	No	48 meses	Incompleta	UAVs. Describe la captura de datos(aeronave y sensores).	5-9	22	Desarrollo y certificación de un VTOL.

1.4 Conclusiones

Existe un grado de innovación importante que hace novedosas las propuestas e innovadoras, y a la vez con un grado de madurez que hace prever que se pueda abordar el proyecto con éxito. Hay que destacar como innovador el uso de datos procedentes de un georradar embarcado en un dron; y el desarrollo de gemelos digitales, junto con el uso de realidad virtual y aumentada, como componentes muy interesantes y con un alto contenido innovador.

Las respuestas sólo han considerado la fase de desarrollo de la solución y habría que considerar si se incluye el despliegue y operación piloto, así como los costes asociados.

En ninguna de las propuestas se ha realizado ninguna mención específica para el cumplimiento de la ordenación del litoral, lo que habría que remarcar en la siguiente fase del proceso.

Existe un grado de innovación importante que hace novedosas las propuestas e innovadoras, y a la vez con un grado de madurez que hace prever que se pueda abordar el proyecto con éxito. Hay que destacar como innovador el uso de datos procedentes de un georradar embarcado en un dron; y el desarrollo de gemelos digitales, junto con el uso de realidad virtual y aumentada, como componentes muy interesantes y con un alto contenido innovador.

2 Reto tecnológico. Parque Nacional de Islas Atlánticas

2.1 Objetivo del reto tecnológico 2

2.1.1 Introducción.

La gestión de Parques Naturales es una tarea extremadamente compleja que involucra una amplia gama de desafíos biológicos, sociales, económicos y políticos. Requiere un enfoque integral y la colaboración de diversas partes interesadas, desde científicos y gestores de recursos hasta comunidades locales y visitantes, para garantizar la protección y la preservación efectivas de estos valiosos ecosistemas. En el periodo 2015-2020 se abordaron varios retos relacionados con la gestión de las zonas costeras tales como el control de la calidad del agua y la gestión pesquera. No obstante, quedaron componentes de estos retos funcionales sin ser abordados. Por otro lado, la gestión de un Parque Natural requiere de una visión integral, que optimice el uso de medios aéreos y permite dar respuesta completa a todos los retos planteados.

En la presente consulta se incorporan retos no resueltos, al tiempo que se concretan algunas nuevas necesidades identificadas.

2.1.2 Objetivo de Reto.

Los objetivos del reto lo podemos sintetizar en los siguientes objetivos/subretos:

- Vigilancia Costera: disponer de sistemas de monitorización continua de la costa o bajo demanda sin intervención humana y con posibilidad de variar la sensórica en función del objeto de esta.
- SAR: sistemas autónomos de respuesta rápida para localizar personas en peligro y prestar apoyo durante su rescate.
- Monitorización ambiental: sistemas de recogida de muestras o medición de parámetros de interés, tanto de forma regular como bajo demanda.
- Monitorización de la vida marina: sistemas autónomos de muestreo de poblaciones, evaluación de zonas de cría y hábitats costeros
- Monitorización de la Red Natura Marina en Galicia, incluyendo sus fondos.
- Control arqueológico e investigación de los fondos marinos
- Inspección de embarcaciones: asistir con sistemas autónomos a la inspección de embarcaciones en diferentes tareas portuarias o de seguridad.

- Apoyo a la investigación oceanográfica: sistemas autónomos para recogida de datos sobre corrientes oceánicas, temperatura, salinidad y otros parámetros oceanográficos.

El alcance incluye el desarrollo de aeronaves no tripuladas multipropósito para cubrir todas las necesidades de vigilancia e inspección de las actividades pesqueras dentro de las aguas interiores de responsabilidad de la Xunta de Galicia, así como ser desplegado tanto desde tierra, como desde los buques itinerantes (de mayor porte) del Cuerpo de Guardacostas de Galicia, extendiendo su capacidad de vigilancia y control dentro de las citadas aguas interiores, además de permitirles incrementar la capacidad del Cuerpo de Guardacostas en operaciones de búsqueda y rescate con costes reducidos.

Emparejado con los retos técnicos se debe considerar la mejora operacional, optimización de procesos y reducción de costes que espera conseguir con la implementación de las soluciones basadas en UAVs, es: la soluciones deben orientarse a:

- Eficacia: realización de procesos que actualmente son inviables.
- Eficiencia: mejoras en los procesos que permitan realizar las funciones descritas optimizadas tanto desde el punto de vista de recursos como de los tiempos de respuesta a las necesidades.
- Reducción de costes en la captura de la información y en la ejecución de los servicios de gestión costera y pesquera de responsabilidad de la Xunta.

2.2 Participantes en la CPM

Se indican a continuación las empresas que han presentado en la Consulta Preliminar del Mercado a través del envío de propuestas de soluciones innovadoras, con el objetivo, por un lado, de ofrecer una mayor visibilidad a las entidades que han participado en esta etapa y por otro, de facilitar posibles colaboraciones entre las mismas al dar a conocer el tipo de actuación que proponen para dar respuesta a las necesidades planteadas.

En el plazo concedido para la presentación de propuestas han cumplimentado el formulario en la publicación de la Consulta Preliminar del Mercado los siguientes participantes que lo hacen individualmente o en cooperación con otras entidades, proponiendo soluciones al reto completo o a alguna funcionalidad:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL
Adantia
Avincis
Geci Española S.A.
IN2AI
INTA
Marine Instruments
Navantia
Telespazio
UDC
Drone Hopper
Aurea Avionics
Fobos Solutions S.L.
Magline Composites y Sistemas, S.L.
Seadrone S.L.
Universidade de Vigo
Zoomare

Las empresas anteriores son de muy diferente tamaño, presentándose en algunos casos de conjuntamente con otras, en otros casos de forma individual, también hay empresas micro que responden a soluciones muy concretas. Y por último, alguna otra que no responde a los retos planteados.

2.3 Resultados obtenidos de la CPM

Los objetivos del reto son de diversa índole y requieren soluciones específicas para cada uno de los objetivos definidos. Esta amplitud, hace que en general las propuestas recibidas respondan a objetivos concretos y por tanto dan respuesta parcial al reto en su conjunto.

Para llevar a ejecución los objetivos del reto, se proponen diversos tipos de naves, que pueden ser aéreas no tripuladas en donde se propone que sus bases sean en tierra, en nidos próximos a las zonas a vigilar, e incluso con base en una embarcación o cautiva en está, e incluso drones de forma biométrica para no perturbar a las aves.

Además, se han incluido aeronaves generalistas de tipo helicóptero o Vtol multipropósito cuyo desarrollo y homologación son propuestos.

También se incluyen drones marinos que cubren objetivos específicos, algunos de los cuales sirven de base para drones o están cautivos cómo ya se ha comentado anteriormente, o son de tipo ROV (submarinos), esto últimos para el análisis de la calidad de las aguas y estudio de fondos marinos.

Los instrumentos embarcados propuestos en los UAVs son cámaras RGB e infrarrojo para su funcionamiento nocturno; para el caso de los USVs se proponen el desarrollo

equipamientos orientados a cumplir un objetivo específico para la captura de probetas o material de salvamento.

También se proponen la captura de datos mediante sensores fijos, y la utilización de datos procedente de satélites.

La cobertura territorial se ha considerado su amplitud, y se proponen soluciones de comunicaciones para transmitir en tiempo real los datos capturados de vigilancia y para comunicaciones 2C de las aeronaves.

En algunas propuestas se contempla el modo de operar de todos los dispositivos con centros de control de operación de misión y su integración con los departamentos usuarios implicados para la recepción de imágenes y el lanzamiento de alertas.

Hay que destacar que algunas propuestas contemplan con cierto detalle el proceso completo en lo que se refiere al estudio de las aves.

En el apartado de desarrollo de algoritmia para el tratamiento de los datos las propuestas se basan en IA, y se describe someramente el almacenamiento, capacidad de procesado, e interfaz con usuarios.

De este modo, las respuestas recibidas han contemplado todos los objetivos del reto, aunque ninguna lo hace de forma completa en su conjunto.

Existe un grado de innovación importante que hace novedosas las propuestas e innovadoras, y a la vez con un grado de madurez que hace prever que se pueda abordar el proyecto con éxito.

El desarrollo de vehículos y su operativa es novedoso, proponiéndose en algunos casos su funcionamiento en modo enjambre con operaciones diurnas y nocturnas. También se proponen el desarrollo de equipos novedosos que funcionarían de forma robótica y autónoma. Se proponen soluciones en el estado del arte en cuanto a la gestión de las comunicaciones para transmisión de datos en tiempo de sensores embarcados y fijos.

El procesado de los datos se realiza con las últimas tecnologías en Inteligencia artificial.

Por último, el centro de operaciones y misión resulta complejo en cuanto a la complejidad de las operaciones que se proponen se lleven a cabo.

Dado que las respuestas recibidas son heterogéneas y recogen parte de los objetivos del reto hacen que no sean comparables y no se dispone en ninguna de las respuestas una evaluación global; de este modo tenemos propuestas que van desde los ocho meses de ejecución y presupuesto de 0,4 millones de euros hasta las que tienen un plazo de 48 meses y un presupuesto de 22 millones de euros.

Si completamos el cumplimiento del reto completo con la fusión de varias de las respuestas recibidas podemos concluir que el reto puede ejecutarse en 24 meses con un presupuesto de 5 millones de euros.

Id	Nombre o Razón social	Tipo Empresa	Otros participantes	Plazo	Alcance	Detalle	TRLs	Coste	Observaciones
1	Adantia	Mediana	AEROMEDIA, SIXTEMA	24 meses	Parcial. Vida marina e Inspección embarcaciones	UAVS y TIC (desarrollos IA)	7-9	1	Censos automatizados de aves en distintos contextos (colonias de cría y uso del espacio en el entorno marino). - Uso del espacio por las embarcaciones pesqueras y de ocio. - Interacción entre embarcaciones y aves.
2	Avincis	Mediana	No	24 meses	Parcial	Propone un centro de gestión de operaciones. Sin responder al reto específicamente.	5-8	8,5	Gestión UTM del tráfico. Propone la gestión del reto mediante un centro remoto de gestión interconectado con los servicios. Realmente es un sistema de operación para la gestión medioambiental, sin responder. Aunque se incluye específicamente el desarrollo de cargas de pago específicas E-Mare; E-CUCO, E-GARBO.
3	Geci Española S.A.	Pequeña	ISR Unmanned technologies	24 meses	Parcial. Inspección embarcaciones y SAR	UAVs	4-9	1	desarrollo de un helicóptero multipropósito.
4	IN2AI	Microem presa	No	36 meses	Parcial. No especifica retos	TIC-IA	2-7	8,2	Desarrollo de una infraestructura de procesado y almacenamiento con un front end. Sin especificar usos ni algoritmia.
5	INTA	Instituto tecnológico	No	47meses	Parcial. Inspección embarcaciones y SAR	UAVS- VTOL	3-7	2	VTOL despegue en barco. Detalla las ventajas de un VTOL. No responde a ningún reto.
6	Marine Instruments	Mediana	No	36 meses	Parcial. Inspección embarcaciones y SAR	UAVs-Integración TIC	1-9 según componentes	3,5	VTOL; integración con Lonjas 4.0 y sist. Gestión del parque. Define alcance. Describe soluciones específicas de SAR, pesca, contaminación. Contempla radioenlace, etc..

Id	Nombre o Razón social	Tipo Empresa	Otros participantes	Plazo	Alcance	Detalle	TRLs	Coste	Observaciones
7	Navantia	Gran empresa	No	24 meses	parcial: SAR, inspección embarcaciones, monitorización ambiental	USV + UAV+ UAV nido en USV + centro de control	5-8	2,3	Se basa en el uso de un USV nodriza multipropósito, UAVs en nido, que funcionan en modo enjambre y un centro de gestión. Solución marina de contaminación y parámetros marinos.
8	Telespazio	Mediana	FADA CATEC, ITG	24 meses	Parcial: SAR, inspección embarcaciones, monitorización ambiental	Uavs+nido de intervención rápida. E integrado con XUNTa	4-9	4	Hangar robotizado local-parcial con proceso de seguimiento y desarrollo de algoritmia.
9	UDC	Universidad	No	24 meses	No responde a retos	Instrumento	2-9	0,2	Sistema de polinización
10	Drone Hopper	Pequeña	No		No responde al reto (aunque el UAV puede servir para: Vigilancia costera, SAR, inspección embarcaciones.	UAVs		0,57	propuesta en un párrafo!!!
11	Aurea Avionics								No tengo la respuesta

Id	Nombre o Razón social	Tipo Empresa	Otros participantes	Plazo	Alcance	Detalle	TRLs	Coste	Observaciones
12	Fobos Solutions S.L.	Pequeña	No		parcial: SAR, inspección embarcaciones, monitorización ambiental	UAVs	1-9	1,2	UAVs biométrico
13	Magline Composites y Sistemas, S.L.	Mediana	No	48 meses	Parcial	UAVs. Describe la captura de datos (aeronave y sensores).	5-9	22	Desarrollo y certificación de un VTOL.
14	Seadrone S.L.	Pequeña	ZELENSA, Swarming Tech & Solt	21 meses	Parcial: SAR, inspección embarcaciones, monitorización ambiental, vida marina, y fondos	USV con UAV cautivo, comunicaciones, IA.	4-8/9	1	incorpora soluciones de SAR y captura de sensores marítimos y submarinos, e inspección de barcos de recreo y pesca. Con IA. Analiza la superficie a controlar. Considera las comunicaciones.
15	Universidade de Vigo	Universidad	No	24 meses	Parcial. Vida marina.	Anillas + comu	6,9	0,4	Propone un sistema de toma de muestras de agua en columna de agua.
16	Zoomare (Leonardo Mantilla)	Micropyme	No		Parcial. Monitorización ambiental, fondos marinos, apoyo investigación.	ROV. Toma de muestras periódicas de columna de agua.	No aplica	0,76	Propone un sistema de toma de muestras de agua en columna de agua.

2.4 Conclusiones

Las respuestas recibidas responden de una forma parcial a los objetivos del reto; si bien globalmente se proponen soluciones para todos los objetivos.

Las soluciones precisan el desarrollo de aeronaves específicas, principalmente en drones marinos y equipamiento; con su base de operaciones y centro de misión.

Existe un grado de innovación importante que hace novedosas las propuestas e innovadoras, y a la vez con un grado de madurez que hace prever que se pueda abordar el proyecto con éxito.

Si se integran las ideas planteadas en las que resultan más completas y se complementan con otras que responden a las funcionalidades que les faltan; se puede extraer la conclusión de que un proyecto que integre todas las necesidades a partir de la fusión de varias de las respuestas recibidas podría ejecutarse en unos 24 meses con un presupuesto del orden de 5 millones de euros.

Las respuestas sólo han considerado la fase de desarrollo de la solución y habría que considerar si se incluye el despliegue y operación piloto, así como los costes asociados.

3 Reto tecnológico. Repoblación y patrimonio natural

3.1 Objetivo del reto tecnológico 3

3.1.1 Introducción

El patrimonio natural de Galicia es un importante activo económico y social de la región. La repoblación de bosques es esencial para restaurar ecosistemas degradados, conservar la biodiversidad, mitigar el cambio climático, proteger recursos hídricos y proporcionar una amplia gama de beneficios ambientales, económicos y sociales. Es una herramienta clave en la gestión sostenible de los bosques y la promoción de un futuro más saludable y equilibrado para nuestro planeta. Por otro lado, la observación de la Tierra desde satélites desempeña un papel esencial en la conservación y gestión del patrimonio natural al proporcionar datos, imágenes y análisis que respaldan la toma de decisiones informadas y la protección a largo plazo de los ecosistemas naturales y la biodiversidad. Ayuda a abordar desafíos ambientales globales y a promover la sostenibilidad en la gestión de nuestros recursos naturales. En este sentido, la integración de la información proporcionada con los satélites por la ya disponible procedente de UAVs puede ser un recurso de gran interés para la mejora del patrimonio natural de Galicia.

Con este reto se pretenden abordar diversas soluciones específicas para problemas identificados en relación con la gestión de dicho patrimonio natural, que podrían resolverse mediante tecnologías basadas en el uso de aeronaves no tripuladas.

Este reto está propuesto por la Vicepresidencia Segunda e Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras - Dirección Xeral de Patrimonio Natural.

3.1.2 Objetivo del Reto

El objetivo consiste en mejorar la prestación de servicios públicos a través de UAVs, en concreto en:

1. Sistema para la distribución, mediante UAVs, de emplastos vegetales para la recuperación de terrenos.

Los emplastos vegetales son tapices de un sustrato orgánico biodegradable que incluye un conjunto de semillas a las que proporciona un medio adecuado para su desarrollo y crecimiento garantizando la humedad, cubierta y aporte de nutrientes. Su finalidad es ayudar a la regeneración y recuperación de suelos y hábitats degradados por procesos erosivos o incendios forestales.

La solución deberá aportar un sistema que permita realizar esta actividad desde aeronaves no tripuladas para el despliegue de estos emplastos en zonas de difícil acceso.

2. Gestión de la biodiversidad: gestión combinada mediante datos de satélite y de dron.

La gestión del patrimonio natural hace necesario contar con herramientas que permitan monitorizar el mismo. Para este propósito, la información proporcionada por distintas plataformas destinadas a la Observación de la Tierra es esencial para conocer el comportamiento de los ecosistemas y mejorar las predicciones espacio-temporales.

La alta resolución de los datos procedentes de UAVs permite la vigilancia del territorio gallego con gran detalle. Su uso combinado con satélite permitiría la optimización de los vuelos, priorizando los vuelos en áreas relativamente pequeñas en las que se detecta su necesidad, como episodios de contaminación marina, deforestación o plagas.

Por todo ello, en este proyecto se deberán realizar propuestas de desarrollo que permitan optimizar el uso de ambas tipologías de datos de forma óptima, incluyendo, en su caso, el desarrollo de plataformas ad-hoc.

De este modo, se espera la mejora operacional, optimización de procesos y reducción de costes que espera conseguir con la implementación de las soluciones basadas en UAVs, orientándose las soluciones a:

- El despliegue de emplastos vegetales en espacios en los que el acceso por tierra es inviable.
- La mejora del detalle y la amplitud de datos disponibles para la gestión del patrimonio natural.

3.2 Participantes en la CPM

Se indican a continuación las empresas que han presentado en la Consulta Preliminar del Mercado a través del envío de propuestas de soluciones innovadoras, con el objetivo, por un lado, de ofrecer una mayor visibilidad a las entidades que han participado en esta etapa y por otro, de facilitar posibles colaboraciones entre las mismas al dar a conocer el tipo de actuación que proponen para dar respuesta a las necesidades planteadas.

En el plazo concedido para la presentación de propuestas han cumplimentado el formulario en la publicación de la Consulta Preliminar del Mercado los siguientes participantes que lo hacen individualmente o en cooperación con otras entidades, proponiendo soluciones al reto completo o a alguna funcionalidad:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL
3edata
Aeromedia
Dimensiona
Gargola Lab S.L.
Geci Española S.A.
IN2AI
SRM Consulting
Telespazio

Las empresas anteriores son de muy diferente tamaño, presentándose en algunos casos conjuntamente con otras y en otros casos de forma individual, también hay empresas micro que responden a soluciones muy concretas. Y, por último, alguna otra que no responde a los retos planteados.

3.3 Resultados obtenidos de la CPM

De las respuestas recibidas, algunas de ellas no tienen relación con la solución que pretende el reto, por lo que se descartan del análisis. Algunas son incluso tan genéricas que la misma propuesta se ha presentado a varios de los retos.

Hay propuestas que cubren únicamente la parte de adquisición de los datos, mientras que otras se focalizan en su gestión, procesado y distribución. Solo algunas incluyen ambos aspectos. En este sentido, las propuestas podrían resultar complementarias entre sí y debería fomentarse la creación de consorcios entre ellas para cubrir el reto en su totalidad.

En general se advierte una gran indefinición en cuanto a la gestión, el procesado y la explotación de los datos. Muchas incluyen la aplicación de la IA, el deep learning, el big data, plataformas cloud, etc., para el procesado y análisis de las imágenes capturadas. En algún caso se llega a proponer su utilización para la toma de decisiones o la generación / modificación de los planes de vuelo. Pero ninguna de ellas define con precisión los algoritmos o el tratamiento específico que se requiere de los datos. En este sentido, casi todas solicitan la participación activa del usuario final para definir los requisitos y casos de uso. De cara a una futura licitación, resultaría muy recomendable garantizar la involucración del usuario final e incluir en la misma al menos una especificación preliminar de los algoritmos, análisis requeridos, fuentes de datos disponibles o deseadas, y los casos de uso más relevantes.

Algunas propuestas incluyen la utilización o la integración con plataformas o desarrollos anteriores o paralelos de la CUI o la utilización de los UAVs y plataformas del programa de Biodiversidad. Si bien estas opciones pueden ser de interés para la Xunta, debe tenerse en cuenta que, si se establecieran como requisitos en la licitación,

podrían favorecer la adjudicación a las empresas desarrolladoras de esas plataformas, que son quienes, obviamente, realizan estas propuestas.

El reto de la distribución de emplastos vegetales no se acomete en prácticamente ninguna de las propuestas, o se confunde con la distribución de semillas, para lo que ya existen algunas experiencias previas. En la licitación deberían quedar claramente identificados los requisitos técnicos y funcionales de esta solución. Los TRLs de partida para los dispositivos de distribución de emplastos son bajos, por lo que puede resultar interesante plantear una licitación focalizada en desarrollar los dispositivos necesarios hasta un nivel precomercial.

En cuanto a las tecnologías propuestas, existe una amplia variedad con respecto a las plataformas UAV, con soluciones que van desde el uso de un ala fija para cubrir grandes extensiones, hasta VTOL o multicopteros para realizar tareas de alta precisión. Casi todas las propuestas incluyen la utilización de cargas de pago multiespectrales y, en algún caso, LIDAR. Otras propuestas, como se ha mencionado anteriormente, simplemente no contemplan la adquisición de los datos, sino que se focalizan exclusivamente en su tratamiento y análisis.

Varias propuestas incluyen también el tratamiento de datos satelitales, y especialmente una de ellas incide en la necesidad de desarrollar algoritmos de fusión e integración de estas imágenes con las procedentes de los UAVs, por las importantes diferencias en cuanto a resolución y extensión de ambas.

Hay que destacar que una de las propuestas propone el desarrollo y lanzamiento de una plataforma satelital de órbita baja, optimizada para cubrir el área de Galicia, con una carga de pago multiespectral avanzada, capaz de obtener imágenes con una resolución superior a la que ofrecen satélites actuales como el Sentinel-2. Este proyecto resulta especialmente interesante desde el punto de vista tecnológico y, aunque su presupuesto resulta obviamente muy superior a la media, puede ser de interés por sus múltiples aplicaciones a otros retos y por su capacidad de dar servicio a otras áreas geográficas tanto dentro (otras Comunidades Autónomas) como fuera de España.

Los plazos de desarrollo propuestos varían entre 18 y 28 meses, siendo 24 meses la duración más habitual. Como excepción se sitúa el proyecto de lanzamiento satelital que, por su complejidad técnica, requiere un mínimo desarrollo de 36 meses. Solamente esta propuesta contempla la fase posterior de explotación de la solución, en este caso de 4 años, equivalente a la vida útil del satélite. Resultaría interesante incluir en la licitación una fase de operación o explotación de la solución una vez desarrollada ésta.

Los presupuestos se mueven en el entorno de 500 K€ hasta 1.300 K€, con la excepción del proyecto satelital, que sube hasta los 12 M€. En estos presupuestos únicamente se contempla la fase de desarrollo de las soluciones. El importe varía fundamentalmente en función de si se cubre solo uno de los dos subretos o se cubren ambos. Parece razonable dedicar un presupuesto de 500 – 600 K€ al desarrollo del

sistema de distribución de emplastos vegetales y 1.000 – 1.200 K€ al sistema de monitorización y gestión de la información, en ambos casos IVA no incluido.

La siguiente tabla recoge un resumen de las características más relevantes de las ofertas recibidas:

Id	Nombre o Razón social	Tipo Empresa	Otros participantes	Subretos	Plazo	Alcance	Detalle	TRLs	Coste	Observaciones
1	3edata	Pequeña	NO	3.2 monitorización	24 m	SAT + UAV	Mapeo, inventariado, cartografía, evaluación de riesgos. UAVs con sensores multiespectrales. Integración SAT y UAV. Planificación actuaciones UAVs Utilización IA para análisis y toma de decisiones	6/7 - 9	528 K€	Muy ambicioso para el presupuesto y tamaño de la empresa
2	Aeromedia	Pequeña	NO	3.1 repoblación	24 m	UAV	Recuperación de especies mediante dispersión de semillas georreferenciadas con UAVs (cuadricópteros) Seguimiento y monitorización de las especies repobladas.	6-8	567 K€	Muy focalizada en desarrollo dispositivo de distribución de semillas (no habla de emplastos) Propone únicamente uso de sensores RGB y GIS estándar, no herramientas de gestión / análisis de datos
3	Dimensiona	Pequeña	CATUAV <i>Nota: La propuesta también menciona a Bcn Drone Center</i>	3.1 repoblación 3.2 monitorización	24 m	UAV	Ala fija, grandes superficies, con sensores RGB, lidar y cámara térmica para prospecciones del terreno. 24 h de autonomía. Procesado de imágenes con IA. Plantación eficiente con multicópteros.	7-9	820 K€	Se desvía del reto, se orienta a agricultura sostenible y optimización de la plantación de grandes extensiones con UAVs. El UAV ala fija es interesante para monitorizar grandes extensiones.
4	Gargola Lab	Pequeña	NO	3.1 repoblación	18 m	UAV	Distribución de emplastos vegetales con UAS	6-9	N/D	No responden a varios apartados. Descripción muy genérica.
5	Geci Española	Mediana	ISR Unmanned technologies	Ninguno	8 m	UAV	Uso de un UAV VTOL con RGB, multiespectral, GPS, dispensador de semillas, ¿sensores de humedad del suelo?, sistemas de comunicación, magnetómetro.	4/5 - 8/9	909 K€	No responde a los retos. Solo plantea el uso genérico de un VTOL con sensores.
6	IN2AI	Pequeña	NO	3.2 monitorización	28 m	UAV + SAT	Plataforma para la aplicación genérica de la IA a la información y datos obtenidos por los UAVs y satélites.	3 - 7	716 K€	Se focaliza en el análisis de los datos, no contempla su adquisición, que queda fuera del alcance. Se plantea de forma muy genérica.

Id	Nombre o Razón social	Tipo Empresa	Otros participantes	Subretos	Plazo	Alcance	Detalle	TRLs	Coste	Observaciones
7	SRM Consulting	Pequeña	Cibernos Consulting <i>Nota: La propuesta también menciona a Singular Aircraft</i>	3.1 repoblación 3.2 monitorización	24 m	UAV + SAT	Distribución de semillas y emplastos vegetales con UAVs. Integración con plataforma IPSILUM (TIERRA-2) para manejo de nubes de puntos LIDAR. Utilización de datos de UAVs o satélites. Aplicación de Big data, IA, procesado en la nube y otras tecnologías novedosas.	6/7 - 9	1.359 K€	Aborda una solución integral para los retos, pero descrita de forma totalmente genérica. Se focaliza en el análisis de los datos, no contempla su adquisición. Muy focalizada en datos LIDAR
8	Telespazio	Mediana (Gran Empresa a nivel de grupo)	ALÉN SPACE SATLANTIS MICROSATS	3.2 monitorización	36 m + 48 m de operación	UAV + SAT	Despliegue de un satélite de órbita baja (LEO) con cámara multiespectral de alta resolución 2-4 m / pixel, optimizado para cobertura en Galicia. Captura de datos mediante UAS y uso de plataforma del programa de Biodiversidad. Procesado de datos con IA. Alén Space desarrolla la plataforma satelital y Satlantis la carga de pago.	? - 9	12 M€ (sin operación)	Con diferencia, el proyecto tecnológicamente más interesante. La definición de requisitos y casos de uso se delega en el usuario del sistema.

Tabla 1. Resumen de las propuestas presentadas.

3.4 Conclusiones

Las propuestas recibidas plantean soluciones sobre plataformas y tecnologías estado del arte, pero se requiere una mayor definición de los algoritmos, los casos de uso y el procesado de datos requerido, así como definir claramente las fuentes de datos disponibles o necesarias. Muchas propuestas reclaman la participación directa del usuario final en la especificación y su colaboración en las pruebas.

El desarrollo del sistema de distribución de emplastos está en TRLs muy bajos, por lo que se sugiere realizar licitaciones separadas para éste y para el sistema de monitorización y gestión.

Parece razonable dedicar un presupuesto de 500 – 600 K€ al desarrollo del sistema de distribución de emplastos vegetales y 1.000 – 1.200 K€ al sistema de monitorización y gestión de la información, en ambos casos IVA no incluido. El plazo de desarrollo recomendado sería de 24 meses. Se sugiere incluir un presupuesto adicional para realizar un despliegue y una operación piloto.

La propuesta de desarrollo de una plataforma satelital resulta muy interesante, aunque su presupuesto excede con mucho la media. Debe valorarse teniendo en cuenta sus otras posibles aplicaciones e incluso considerando la posibilidad de financiación compartida con otras administraciones.

4 Reto tecnológico. Carreteras seguras

4.1 Objetivos del reto tecnológico 4

4.1.1 Introducción

Las políticas y estrategias europeas, nacionales y regionales de seguridad vial están diseñadas para abordar una amplia gama de factores que influyen en la seguridad vial y reducir la incidencia de accidentes de tráfico en toda Europa. La gestión de las infraestructuras viarias existentes es un reto para cualquier Administración Pública con competencias sobre ellas. Los retos son diversos y la Xunta de Galicia desea aplicar el potencial de los vehículos no tripulados para mejorar la gestión de estas infraestructuras en los próximos años y conseguir el objetivo de una movilidad de personas y de mercancías con cero accidentes.

Este reto está propuesto por la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade - Axencia Galega de Infraestructuras (AXI).

4.1.2 Objetivo del Reto

El objetivo consiste en mejorar la prestación de servicios públicos a través de UAVs, en concreto en:

1. Mitigación de accidentes provocados por la fauna.

Mitigación de accidentes con fauna y, en general, control de la fauna en los márgenes de las carreteras, ya que este tipo de accidentes es el de mayor crecimiento en los últimos años y representa la mayor parte de accidentes en las carreteras de la Red Autonómica de carreteras de Galicia.

2. Control de la biomasa en el entorno de las carreteras.

Control de la biomasa, en dos componentes:

- Control de las masas arbóreas en el ámbito de dominio público de las carreteras, como redes primarias de cinturones de gestión de biomasa para la prevención y control de incendios forestales
- Control del crecimiento descontrolado de vegetación en los márgenes de las carreteras, evitando el uso de sustancias químicas potencialmente nocivas y sin necesidad de realizar tareas mecánicas, muy laboriosas y de bajo rendimiento.

3. Estimación de la demanda de tráfico.

Estimación de la demanda de tráfico y realización de estudios más eficientes, basados en el uso de nuevas tecnologías, de forma que se evite la instalación de un gran número de elementos mecánicos y/o tecnológicos en la vía, así como la necesidad de

realizar trabajos manuales para la recolección y compilación de datos. Este problema también tiene dos vertientes principales:

- Tráfico de vehículos automóviles.
- Tráfico de usuarios vulnerables (peatones, ciclistas, etc.).

4. Inspección y mantenimiento de obras y labores de mantenimiento, conservación y reparación.

Inspección y mantenimiento del firme, así como de obras de fábrica (estructuras, puentes, viaductos, pasos superiores e inferiores, muros...) y movimientos de tierras (rellenos de fosos y excavaciones). Siendo necesarias herramientas que, en general y, en particular, en lugares de difícil acceso, permitan tanto su inspección y auscultación (incluida la valoración de las circunstancias geotécnicas que determinan su estabilidad, especialmente en el caso de movimientos de tierras), como determinados mantenimientos y trabajos de conservación y reparación.

De este modo, se espera la mejora operacional, optimización de procesos y reducción de costes que espera conseguir con la implementación de las soluciones basadas en UAVs, orientándose las soluciones a mejorar y modernizar la gestión de la Red Regional de Carreteras de Galicia; todo ello en línea con la Estrategia de Digitalización e Innovación de las Carreteras de Galicia, desarrollada por la AXI:

- Reducir la incidencia de accidentes con fauna en las carreteras de Galicia, optimizando la selección de soluciones a utilizar en las zonas de concentración de accidentes con animales.
- Gestionar más eficientemente la biomasa en los márgenes de las carreteras de Galicia y, en concreto, caracterizar los tramos de vía en función del riesgo potencial de sufrir un incendio forestal.
- Disponer de sistemas eficientes, móviles y rápidos para estimar la demanda de tráfico y elaborar estudios, tanto de vehículos a motor como de usuarios vulnerables, en las carreteras de Galicia.
- Mejorar la inspección y auscultación de las obras de fábrica y de tránsito, incluida la evaluación de las circunstancias geotécnicas que determinan su estabilidad, y, en su caso, disponer de herramientas para la realización de determinados trabajos de mantenimiento, conservación y reparación

4.2 Participantes en la CPM

Se indican a continuación las empresas que han presentado en la Consulta Preliminar del Mercado a través del envío de propuestas de soluciones innovadoras, con el objetivo, por un lado, de ofrecer una mayor visibilidad a las entidades que han participado en esta etapa y por otro, de facilitar posibles colaboraciones entre las mismas al dar a conocer el tipo de actuación que proponen para dar respuesta a las necesidades planteadas.

En el plazo concedido para la presentación de propuestas han cumplimentado el formulario en la publicación de la Consulta Preliminar del Mercado los siguientes participantes que lo hacen individualmente o en cooperación con otras entidades, proponiendo soluciones al reto completo o a alguna funcionalidad:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL
Agua Analítica Avanzada SL
Altia
Avansig
Dimensiona
Geci Española S.A.
IN2AI
Ingenieria Insitu
Ovisa
SRM Consulting
Telespazio

Las empresas anteriores son de muy diferente tamaño, presentándose en algunos casos de juntamente con otras, en otros casos de forma individual, también hay empresas micro que responden a soluciones muy concretas. Y, por último, alguna otra que no responde a los retos planteados.

4.3 Resultados obtenidos de la CPM

De las respuestas recibidas, algunas de ellas no tienen relación con la solución que pretende el reto, por lo que se descartan del análisis. Algunas son incluso tan genéricas que la misma propuesta se ha presentado a varios de los retos.

Los 4 subretos (Fauna, Biomasa, Tráfico y Firme) del reto 4 se tratan de forma bastante desigual. La mayoría de las soluciones incluyen el análisis del firme, bastantes el de la biomasa, algunos menos el de tráfico y muy pocas el de fauna.

Estos datos no son concluyentes, porque en muchos casos simplemente se menciona que cubren el reto, sin ofrecer muchos más detalles.

Para el subreto de Fauna, únicamente una de las propuestas profundiza un poco, ofreciendo el desarrollo de algoritmos para la detección de perros, jabalíes y otras especies que pudieran suponer riesgos. Otra de las ofertas realiza una propuesta interesante mediante la utilización de conos robóticos para la señalización de accidentes provocados por la fauna, pero está más orientado a la respuesta y alerta de accidentes en general que a la detección preventiva y control de la fauna.

Para el subreto de Biomasa, se propone la utilización de sensores multiespectrales y LIDAR para la captación de los datos.

Para el subreto de Tráfico, las soluciones utilizan principalmente el análisis automático de las imágenes de vídeo de las cámaras instaladas en los drones. Una de ellas propone la utilización de un dron cautivo para aumentar la autonomía.

Finalmente, en el reto de Firme, se observa una gran variedad entre las propuestas en el tipo de activos inspeccionados: taludes, túneles, puentes y viaductos, señalización vertical y horizontal, etc., son algunos de los activos que aparecen en unas ofertas sí y en otras no, por lo que sería necesario definirlos y acotarlos con precisión en una hipotética licitación.

En muchas propuestas no quedan claros los medios propuestos para la captación de los datos, sino que se habla genéricamente de drones. En otros casos sí se especifica, y se ofrecen soluciones que van desde la fija VTOL a multirrotor. Una de ellas plantea la evolución y certificación del diseño de una nueva aeronave a partir de otra ya existente, lo que obviamente encarece la solución, incrementa el plazo de ejecución y aumenta los riesgos, por lo que no se recomienda este tipo de desarrollos, sino que se aconseja el uso de aeronaves COTS.

Respecto a las cargas de pago, en muchos casos no se describen. En general, se proponen cámaras RGB, multispectrales y sensores LIDAR. Algunas ofrecen sistemas que pueden instalarse sobre vehículos o sobre drones.

Hay muy pocas propuestas que contemplen la utilización de datos satelitales. En alguna se incluyen como una fuente de datos complementaria. Una de ellas propone la utilización de algoritmos de superresolución para el procesamiento de las imágenes.

Casi todas las soluciones se centran en ofrecer una plataforma tecnológica que puede ser utilizada para cubrir cualquiera de los 4 subretos propuestos (Fauna, Biomasa, Tráfico y Firme). En ocasiones se trata de plataformas de nuevo desarrollo y, en otras ocasiones, de plataformas ya existentes que, en algunos casos, ya se encuentran desplegadas en la Xunta, y que serían adaptadas para las nuevas necesidades.

Prácticamente todas las propuestas hacen uso de tecnologías novedosas y en el estado del arte como la IA, procesamiento en la nube, análisis de big data, deep learning, etc., pero de manera bastante genérica. De esta manera, salvo excepciones, los cuatro subretos se tratan de forma muy ligera y difuminada y con poco detalle.

Por tanto, se considera que se requiere definir con mayor detalle los parámetros u objetivos que se deben alcanzar en cada uno de los subretos. En este sentido, se necesita la participación activa del usuario final para definir los requisitos y casos de uso. De cara a una futura licitación, resultaría muy recomendable garantizar la involucración del usuario final e incluir en la misma al menos una especificación preliminar de los algoritmos, análisis requeridos, fuentes de datos disponibles o deseadas, los casos de uso más relevantes, o requisitos de compatibilidad con plataformas o bases de datos de la Xunta ya existentes. También se considera necesaria la colaboración de la Xunta en los posibles ensayos del sistema, por ejemplo, si fuera necesario realizar el cierre de alguna carretera para ejecutarlos.

Se recomienda definir una zona o tramo de carretera para la realización de un proyecto piloto, pues algunas propuestas parecen no incluir la captación de los datos, mientras que otras aparentemente incluyen el inventariado de la red de carreteras completa.

Se ha detectado una enorme disparidad de alcances, TRLs de partida, precios y plazos, por lo que resulta complicado establecer cuál podría ser el presupuesto estimado y el plazo de ejecución de la licitación.

Los plazos de desarrollo varían entre 9 y 36 meses, siendo casi todos iguales o superiores a 24 meses. Las propuestas únicamente contemplan la fase de desarrollo de las soluciones, y no la fase posterior de explotación de la misma. Resultaría interesante incluir en la licitación una fase de operación o explotación de la solución una vez desarrollada ésta.

Los presupuestos se mueven en un amplio abanico que va desde 350 K€ hasta más de 8 M€. En estos presupuestos únicamente se contempla la fase de desarrollo de las soluciones.

La siguiente tabla recoge un resumen de las características más relevantes de las ofertas recibidas:

Id	Nombre o Razón social	Tipo Empresa	Otros participantes	Subretos	Plazo	Alcance	Detalle	TRLs	Coste	Observaciones
1	Agua Analítica Avanzada SL	Pequeña	NO	4.2 Biomasa 4.3 Tráfico 4.4 Firme	18 m	UAV	Inspección estado del firme, la señalización, las protecciones, vegetación en los bordes, y conteo de vehículos y peatones a partir de imágenes de UAVs y procesado con IA. Generación automática de informes, inclusión en GIS y gemelos digitales.	1/3 - 7/8	348 K€	No define claramente tipo de UAV a utilizar, mencionando la posibilidad de ala fija, HALE y HAPS (aparentemente no incluido). Solución para estado del firme (SPA) ya en TRL 9. Presupuesto anormalmente bajo.
2	Altia	Gran Empresa	COTESA	4.2 Biomasa 4.3 Tráfico 4.4 Firme	24 m	UAV + SAT	Utilización de imágenes de UAVs y satelitales para analizar vegetación y tráfico y datos LIDAR para estado del pavimento. Aplicación de la IA y algoritmos de superresolución. UAV multirrotor con RGB, multispectral y LIDAR. Imágenes multispectrales y nubes de puntos GEDI y PNOA de satélites. Plataforma de almacenamiento y procesado en la nube.	4 - 8	5.207 K€	Derivados de TIERRA-3 y TIERRA-4 Propone la utilización complementaria de SAT y UAV. Descripción muy detallada,
3	Avansig	Pequeña	AEROMEDIA	4.2 Biomasa 4.4 Firme	9 m	UAV + VEHIC.	Sistema de captura en UAVs o vehículos con sensores LIDAR y un GIS para la gestión. Modelos predictivos de evolución flora y riesgo de incendios.	7/8 - 9	N/D	Se focaliza sobre todo en Biomasa, resto de retos solo de pasada.
4	Dimensiona	Pequeña	CARTOGALICIA SAFECOR ING. TRIPLE ALPHA	4.2 Biomasa 4.4 Firme	27 m	UAV	Monitorización del firme, señalización, túneles, puentes y taludes mediante UAVs con cámaras. Monitorización biomasa y movimientos de tierras mediante LIDAR. Desarrollo de protocolos o metodologías que permitan generar indicadores del estado. Plataforma de gestión, almacenamiento y procesado.	5/6 - 7/8	1.055 K€	Interesante la relevancia puesta en el desarrollo de protocolos y metodologías. Sorprende la ausencia de sensores multispectrales. No define el tipo de UAVs.
5	Geci Española S.A.	Mediana	ISR Unmanned technologies	Ninguno	8 m	UAV	Uso de un UAV VTOL con RGB, termográfica, LIDAR, sensor de ultrasonido, sensor de calidad del pavimento, sensor de detección de gases.	4/5 - 8/9	909 K€	No responde a los retos. Solo plantea el uso genérico de un VTOL con sensores

6	IN2AI	Pequeña	NO	4.1 Fauna 4.2 Biomasa 4.3 Tráfico 4.4 Firme	30 m	UAV + SAT	Plataforma para la aplicación genérica de la IA a la información y datos obtenidos por los UAVs y satélites.	2/3 -5/7	784 K€	Se focaliza en el análisis de los datos, no contempla su adquisición, que queda fuera del alcance. Se plantea de forma muy genérica. No entra en el detalle de los retos.
7	Ingeniería Insitu	Pequeña	Universidad de Vigo	4.1 Fauna 4.2 Biomasa 4.3 Tráfico	36 m	UAV	Fauna: RPAS para monitorización, conos robóticos con capacidad de alertar y sistema de análisis del contexto "on the edge". Está más orientado a la respuesta y alerta de accidentes en general que a la detección y control de la fauna. Biomasa: analítica y clasificación automática de la vegetación a partir de imágenes y LIDAR de UAVs, modelización de gálibos, generación de informes. Tráfico: usará un dron cautivo para detección, conteo, clasificación, medición de la velocidad, flujo de tráfico en rotondas y plataforma de almacenamiento. Plataforma GIS para almacenamiento y gestión. Las bases de datos seguirán la estructura de tramificación de AXI. Uso de IA y aprendizaje automático.	5/8 - 9	2.679 K€	Algunos módulos ya están desarrollados y presentan TRLs altos.
8	Ovisa	Mediana	NO Se menciona a SIXENSE y a EUROVIA, ambas del mismo grupo VINCI	4.1 Fauna 4.4 Firme	18 m	UAV	Captación de imágenes mediante UAVs, procesado con IA e interfaz de compartición de datos. Módulo específico para fauna (perro, jabalí, etc.)	7 - 8	408 K€	Pertenece al Grupo Vinci Desarrollo de nuevos módulos para una solución de inspección del pavimento ya existente (RoadCare).
9	SRM Consulting	Pequeña	Cibernos Consulting	4.1 Fauna 4.2 Biomasa 4.3 Tráfico 4.4 Firme	24 m	UAV	Utilización de procesado en la nube, tecnologías de big data e IA para análisis de nubes de puntos, imágenes y vídeos capturados por UAVs. Sistema de gestión centralizado sobre plataforma IPSILUM (TIERRA-2)	6/7 - 9	1.510 K€	Intenta cubrir todos los retos, pero lo hace de una manera muy genérica. La propuesta se centra en describir las bondades de la plataforma de gestión y la arquitectura de proceso propuestas.

10	Telespazio	Mediana (Gran Empresa a nivel de grupo)	Universidad de Vigo (Instituto de Física y Ciencias Aeroespaciales - IFCAE) - Extraco, Construccions e Proxectos - FADA-CATEC - ELECTRONIC TRAFIC, S.A. (ETRA AIR)	4.4 Firme	36 m	UAV + SAT	Utilizará una evolución del VTOL del programa de Biodiversidad, con incremento de envergadura, motor de hidrógeno, certificación DAL-C para la aviónica, certificación de diseño para SAIL IV, incorporación de LIDAR y Gimbal, sistema multisim y procesador embarcado. Para inspección de viaductos se propone un multirroto. Procesado mediante IA. Utilización de datos satelitales de forma complementaria. Elaborar un inventario completo de las carreteras y activos. Sistema de gestión integrado.	4/5/6/7 - 8/9	8.785 K€	Se centra mucho en describir la plataforma y poco en los retos. Aunque intenta cubrir todos los retos, está enfocada principalmente al de firme. Dedicar mucho esfuerzo y presupuesto a la evolución de la aeronave VTOL (común con reto 1) que está en un TRL inicial muy bajo (TRL 4)
----	------------	---	--	-----------	------	-----------	--	---------------	----------	---

Tabla 2. Resumen de las propuestas presentadas.

4.4 Conclusiones

Las propuestas recibidas plantean soluciones sobre plataformas y tecnologías estado del arte, como IA, proceso en la nube, big data, etc., pero se requiere una mayor definición de los algoritmos, los casos de uso y el procesado de datos requerido. Muchas propuestas no definen con claridad los modos y tecnologías utilizados para capturar los datos y dan respuesta únicamente a uno o dos subretos, o son excesivamente genéricas y se limitan a describir las capacidades de las plataformas. Varias propuestas reclaman la participación directa del usuario final en la especificación y su colaboración en las pruebas.

Se ha detectado una enorme disparidad de alcances, TRLs de partida, precios y plazos, por lo que resulta complicado establecer cuál podría ser el presupuesto estimado y el plazo de ejecución de la licitación. Se sugiere incluir en la licitación una prueba piloto en una zona o tramo de carretera definido. Tampoco parece recomendable mezclar las soluciones, ya que los niveles de madurez son muy dispares.

Sería recomendable lanzar una licitación con los cuatro lotes, con la misma estructura que se había diseñado originalmente:

1. Mitigación de accidentes provocados por la fauna.

A la vista de las propuestas recibidas, podría haber un alto riesgo en su éxito técnico. Se debería contemplar un presupuesto del orden de 1,5 M€ y un plazo de entre 24 y 30 meses

2. Control de la biomasa en el entorno de las carreteras.

Este subreto, podría aprovechar desarrollos anteriores y proponer soluciones, parciales o completas en un plazo razonable. Se podría abordar con un presupuesto del orden de 500 K€ y un plazo de 18 meses.

3. Estimación de la demanda de tráfico.

Por las propuestas recibidas, este subreto parece el más arriesgado y el que ofrecería soluciones menos innovadoras y viables. No obstante, se podría abordar con un presupuesto de entre 500 y 750 K€, con un plazo del orden de 18 a 24 meses.

4. Inspección y mantenimiento de obras y labores de mantenimiento, conservación y reparación.

Para abordar al menos la componente de inspección y detección de desperfectos, con un presupuesto de 500.000 € (IVA no incluido) y un plazo de 18 meses. Este es el lote que creemos que tiene mayores probabilidades de éxito.

Se podría incluir en la licitación la posibilidad de ofertar por más de un sub-reto (lote), proponiendo sinergias y reducciones de coste.

5 Reto tecnológico. Sociedad segura

5.1 Objetivos del reto tecnológico 5

5.1.1 Introducción

La seguridad es un pilar fundamental para el funcionamiento eficiente y armonioso de las sociedades actuales. Contribuye al bienestar, la estabilidad, el desarrollo económico y la confianza en las instituciones, lo que a su vez promueve una sociedad más justa y próspera. La inversión en medidas de seguridad y la promoción de una cultura de seguridad son esenciales para abordar los desafíos y riesgos que enfrentan las sociedades contemporáneas. Los UAVs y todas sus tecnologías asociadas puede ser empleados para cubrir necesidades en el ámbito de las actuaciones policiales y judiciales relacionadas con la seguridad, siendo este el objeto de este reto.

Este reto está propuesto por la Vicepresidencia Primeira e Consellería de Presidencia, Xustiza e Deportes - Instituto de Medicina Legal de Galicia (IMELGA) y la Vicepresidencia Primeira e Consellería de Presidencia, Xustiza e Deportes - Unidade de Policía Nacional Adscrita a Xunta de Galicia.

5.1.2 Objetivo del Reto

UAVs y sus tecnologías asociadas para el abordaje de un conjunto amplio de retos:

- UAVs forenses: para la recogida de toda la información posible de entorno y situación relacionada con cadáveres y sus alrededores, con la máxima fidelidad; especialmente para casos de localizaciones con mala accesibilidad.
- Análisis forenses, investigaciones o inspecciones visuales en casos de investigaciones de incendios forestales, protección del medio ambiente, protección del patrimonio, marisqueo ilegal o caza furtiva.
- Labores de seguridad y protección de autoridades que darían apoyo aéreo a las patrullas policiales en tierra, previendo posibles amenazas y riesgos no apreciables desde tierra
- UAVs Escolta que darían apoyo aéreo a las patrullas policiales en los puntos de vigilancia y avance hacia zonas de riesgo o que no son visibles desde los puntos de control desde tierra, ampliando el campo efectivo de vigilancia y control para la protección de la seguridad y protección de personas y edificios.

Entre el alcance de los retos se encuentra acceder a lugares difíciles o de riesgo para los médicos forenses, obtener imágenes, poder decidir en tiempo real si se necesita más información del área, grabar imágenes para compartir con otros médicos forenses que participan en la investigación del caso, revisar las imágenes en tiempo diferido resolver dudas o preparar los juicios o presentar en los juicios las conclusiones obtenidas de forma comprensible para los jurados, jueces, abogados, etc.

Análisis forenses, investigaciones o inspecciones visuales: En casos de investigación de incendios forestales, protección del medio ambiente, protección del patrimonio, marisqueo ilegal o caza furtiva Los drones pueden proporcionar una vista aérea y detalle de lugares inaccesibles, con el añadido de que alteran lo menos posible la escena. Los diversos tipos de cámaras permiten detectar puntos calientes que podrían haber dado origen al incendio, obteniendo una inspección más rápida desde la zona afectada por el incendio y sin poner en riesgo la vida de los policías que realizan la inspección. También en el caso de vertidos, las cámaras que permiten discriminar 0,1 ° de variación de temperatura permiten identificar el flujo del vertido.

Los drones también ayudan realizando tareas de fotogrametría aérea en las investigaciones, es como un "relevamiento aéreo", y al ser utilizados en espacios de difícil acceso, pudiendo realizar reconstrucción 3D de la zona de un incidente, lo que ayuda a reconstruir la escena y reunir más pruebas que adjuntar posteriormente a los informes o certificados policiales. Un ejemplo es la medición del volumen de grandes residuos o la recreación del lugar de un incendio forestal.

En trabajos de seguridad los drones constituyen una valiosa herramienta para la detección y prevención de delitos e infracciones. Los drones se pueden utilizar para patrullar grandes áreas de alto riesgo, detectar actividades sospechosas y rastrear sospechosos en tiempo real.

El uso de cámaras 360° montadas en drones facilitará la obtención de imágenes en caso de ataque al dron o la obtención de imágenes que pasaban desapercibidas en la vigilancia con el dron en el momento de realizar el vuelo Vigilancia dirigida: los drones pueden ser los ojos de cualquier puesto de seguridad remoto que necesite inspeccionar grandes áreas de terreno, atender un incidente, rastrear o realizar cualquier tipo de verificación remota. Esta tarea también se puede realizar de forma automatizada, como cualquier sistema de videovigilancia, pero a un coste mucho menor y de forma más eficaz, los drones equipados con cámaras pueden realizar el control perimetral de grandes superficies de terreno sin puntos ciegos.

Vigilancia y control de grandes concentraciones multitudinarias: Eventos deportivos, conciertos, festivales, concentraciones, así como en puntos del Camino de Santiago...

Este tipo de concentraciones pueden acabar en disturbios, por eso cuentan con drones con sensores capaces de detectar anomalías o flujos en aglomeraciones de personas, lo que gracias a estar equipado con cámaras de alta definición es una gran ventaja para el seguimiento de personas con o sin reconocimiento facial.

Drones de escolta: al igual que los escoltas, la tecnología de drones complementará otras medidas de seguridad, acompañando desde el aire para tener una mejor visión del perímetro o zona, teniendo así otro punto de vista que no es posible desde tierra, pudiendo detectar riesgos. o peligros antes de que ocurran, siendo transmitidos en vivo a los medios de comunicación que se encuentren dentro de los diferentes círculos de seguridad o los centros de mando.

5.2 Participantes en la CPM

Se indican a continuación las empresas que han presentado en la Consulta Preliminar del Mercado a través del envío de propuestas de soluciones innovadoras, con el objetivo, por un lado, de ofrecer una mayor visibilidad a las entidades que han participado en esta etapa y por otro, de facilitar posibles colaboraciones entre las mismas al dar a conocer el tipo de actuación que proponen para dar respuesta a las necesidades planteadas.

En el plazo concedido para la presentación de propuestas han cumplimentado el formulario en la publicación de la Consulta Preliminar del Mercado los siguientes participantes que lo hacen individualmente o en cooperación con otras entidades, proponiendo soluciones al reto completo o a alguna funcionalidad:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL
Aeromedia
Aurea Avionics
Avincis
Bahía Software
Beagle
CENTUM
Cinfo
Fobos
GECI
IN2IA
INDRA
INSITU
ITG
M. Pérez
SRM
WTMode

Las empresas anteriores son de muy diferente tamaño, presentándose en algunos casos conjuntamente con otras y en otros casos de forma individual, también hay empresas micro que responden a soluciones muy concretas. Y, por último, alguna otra que no responde a los retos planteados.

5.3 Resultados obtenidos de la CPM

Las 16 propuestas presentadas son bastante heterogéneas. Los presupuestos varían considerablemente desde 200 k€ hasta 8,5 M€. Como normal general, se aprecia que las empresas pequeñas presentan presupuestos bajos, mientras que los presupuestos más altos pertenecen a propuestas presentadas por empresas grandes. Los cronogramas de desarrollo oscilan entre 12 y 36 meses.

Después de una primera revisión, se han identificado 10 temas principales sobre los que se desarrollan las propuestas. Algunas propuestas cubren varios de ellos. Los temas son los siguientes:

- Aplicaciones para gestión de datos: son las propuestas más numerosas y proponen algún tipo de aplicación existente o por desarrollar que permita la gestión de gran multitud de datos diferentes (procesamiento, almacenamiento, distribución, visualización, etc) con diferentes tecnologías.
- Técnicas de RA, VR y 3D: hay varias propuestas que propone reconstruir la escena mediante técnicas de RA, VR, 3D.
- Redes de sensores: algunas propuestas incluyen el desarrollo de redes de diferentes sensores (embarcados en UAS y otros) asociadas a una aplicación.
- Comunicaciones: una propuesta propone la evolución de un sistema de detección de móviles existente.
- C-UAS: una propuesta propone un desarrollo de un sistema anti-dron basándose en un dron cautivo.
- Vehículos para transporte flota de drones: una propuesta propone la integración de un vehículo para transporte y despliegue de drones pequeños.
- Drone-as-a-Service (DaaS): una propuesta propone desarrollar una oferta de servicios que incluya plataformas, sensores y aplicaciones.
- Formación: hay una propuesta que propone el desarrollo de módulos específicos de formación para la operación de drones en el ámbito policial y forense.

Como resultado de este análisis podemos extraer varias conclusiones principales:

1. La mayor parte de las propuestas proponen desarrollo o evolución de aplicaciones de datos recogidos por sensores o redes de sensores de todo tipo, incluyendo drones de interior y de exterior, para el posterior procesamiento de la señal de forma que se pueda hacer la reconstrucción del escenario mediante técnicas de 3D y de realidad virtual. Por tanto, ésta debería ser un de las líneas de la licitación final.
2. Hay varias propuestas que se consideran de interés que no están relacionados directamente con lo anterior y podrían ser consideradas en este reto:
 - a. Desarrollo de un C-UAS basado en un dron cautivo (INDRA): requiere un presupuesto alto y posiblemente no tenga mucha competencia.

- b. Provisión de servicios completos basados en drones a los usuarios potenciales (GECI +UAV Works): el presupuesto es ajustado y podría ser una iniciativa que pudieran usar diferentes administraciones públicas.
 - c. Evolución del sistema de CENTUM aplicado al reto: es un sistema comercial que tiene una clara aportación de valor. Pero es una oferta muy de nicho, aunque requiere un presupuesto bajo (200 k€).
- 3. Hay una propuesta de acciones formativas, que quizás fuera interesante para el usuario, pero no parece adecuada al ámbito de la CPI.
- 4. Hay una propuesta que propone el desarrollo de drones miméticos, pero no parece creíble en sus plazos, y tampoco en su presupuesto, por lo que no se ha considerado.
- 5. La propuesta de desarrollo de un vehículo para transporte de drones de Aeromedica es principalmente una integración y no está encajada en un proceso de CPI.
- 6. La propuesta de M. Pérez no está bien desarrollada por lo que no resulta creíble.
- 7. La propuesta de Magline se centra en el desarrollo de un VTOL de largo alcance que no parece aplicable a los retos planteados.

Id	Nombre o Razón social	Tipo Empresa	Otros participantes	Plazo	Alcance	Detalle	TRLs	Coste	Observaciones
1	Avincis	Grande		36 meses pero no está claro	Centro operaciones+UAVs	Creación de un centro de operaciones remoto con nidos móviles y fijos y operaciones VLOS y BVLOS. Incluye centro de control UTM agnóstico para plataformas, aunque imponen autopiloto	4/5-hasta 8	8,5	No define claramente tipo de UAV a utilizar, mencionando la posibilidad de ala fija, HALE y HAPS (aparentemente no incluido). Solución para estado del firme (SPA) ya en TRL 9.
2	Bahía Software	Grande		36 meses	Plataforma gestión	Desarrollo de una plataforma en tiempo real con acceso web para proceso de datos recolectados por vehículos no tripulados de diferente índole, así como otros sensores e incluso imágenes satelitales. Utilizaría IA para el tratamiento de los datos en varias fases con vistas a aplicaciones policiales y forenses (medicina legal).	4-5 a 8	4,5	La propuesta es creíble y aporta valor. Derivados de TIERRA-3 y TIERRA-4 Propone la utilización complementaria de SAT y UAV.
3	Geci Española S.A.	Pyme	UAV Works	24 meses	DaaS	Se propone el desarrollo de un modelo de servicios aéreos BVLOS con nodos basados en drones de ala fija VTOL orientado a Vigilancia, Seguridad y Emergencias, para captación de datos para análisis forense, tareas de protección y escolta y actuaciones policiales y judiciales relacionadas con el área de la seguridad (Drone-as-a-Service)	4-5 a 9	0,9	El proyecto aporta la innovación del DaaS, lo que puede ser de interés para muchas instituciones, no sólo en el ámbito del reto 5. Se focaliza sobre todo en Biomasa, resto de retos solo de pasada.
4	IN2AI			40 meses pero no está claro	Datos	Uso de tecnologías de IA para procesamiento de datos de UAS en el campo de la seguridad. Incluye el desarrollo de un front-end para usuario	2/3 a 7	1,1	Aunque hay algunos aspectos en la propuesta que son de interés, parece poco creíble que esta empresa pueda llevar el proyecto hasta cumplir sus objetivos. Interesante la relevancia puesta en el desarrollo de protocolos y metodologías. Sorprende la ausencia de sensores multiespectrales.
5	Indra	Grande		24 meses	C-UAS con UAV cautivo	Se propone un sistema de monitorización, detección y contramedidas de drones (COUNTER-UAS) para seguridad,	6-8	2,65	La propuesta es innovadora y se enfoca en un ámbito como es el de la seguridad anti-drones de interés para los usuarios dentro del reto 5. No responde a los retos.

Id	Nombre o Razón social	Tipo Empresa	Otros participantes	Plazo	Alcance	Detalle	TRLs	Coste	Observaciones
						protección y escolta en situaciones de riesgo ocasionados por drones			Solo plantea el uso genérico de un VTOL con sensores
6	Ingeniería Insitu	PYME	UAV AUTOSYSTEMS, HOVERING SOLUTIONS, IKASPLAY	24 MESES	UAS+Aplicación	La solución propuesta consiste en UAS con sensores para exteriores e interiores con una aplicación de asistencia al médico-forense para la asistencia a la elaboración de informes médico-forenses. La aplicación incluye un módulo de recreación de realidad virtual que modelará en alta resolución los escenarios específicos.	6/7-9	1,6	El proyecto plantea una aplicación de interés con 3 empresas expertas en 3 ámbitos que son muy compatibles (Info geoespacial+ plataformas + VR/ videojuegos). Algunos módulos ya están desarrollados y presentan TRLs altos.
7	SMR Consulting	PYME	CIBERNOS CONSULTING	24 meses	Aplicación datos	Se pretende la continuación de la aplicación Ipsilum que se desarrolló en TERRA2 incorporando nuevas funcionalidades que podrían ser de interés para usuarios finales.	6/7-9	1,6	Inicialmente parece que se propone el desarrollo de sistemas UAV para actividades forenses y de seguridad/escolta y esta actividad se apoya en una aplicación llamada Ipsilum para la gestión de los datos. Finalmente se refiere solo a la mejora de la aplicación anterior añadiéndole nuevas funcionalidades de cara a aplicaciones forenses y de seguridad (viene de TERRA2). Algunos módulos ya están desarrollados y presentan TRLs altos.
8	WTMode Solutions S.L.	PYME		12 meses	Plataforma formación	Se trata del desarrollo de una plataforma de formación en la operación de drones para usos forenses con objeto de mejorar la eficiencia de los operadores de UAS en los procesos de recolección de datos	7/9	0,469	Se plantea el desarrollo de cursos de formación especializados. Aunque podría tener interés, no parece que este sea el marco para este tipo de actividades Pertenece al Grupo Vinci
9	ITG	Centro tecnológico		26 meses	Plataforma 3D	Se propone la creación de escenarios virtuales en 3D en tiempo real que permita una interacción en tiempo real entre la escena del crimen y su réplica virtual con técnicas de IA	4-7/9	1	Partiendo de un planteamiento original y de interés, el proyecto está poco desarrollado y no se especifica la relación con UAVs

Id	Nombre o Razón social	Tipo Empresa	Otros participantes	Plazo	Alcance	Detalle	TRLs	Coste	Observaciones
10	Aurea Avionics	PYME		48 meses	UAS+Sensores	Proponen el desarrollo de una red de sensores apoyada en UAS de rápido despliegue para aplicaciones de emergencias en muy diferentes ámbitos. La red se apoyaría en otro tipo de sensores y todos estarían interconectados.	2-8	1,5	La propuesta tiene aspectos de interés en su concepto y más desde el punto de vista demostrativo, ya que la ejecución con vistas a un uso operacional requeriría plataformas de más autonomía. Aunque intenta cubrir todos los retos, está enfocada principalmente al de firme. Dedicar mucho esfuerzo y presupuesto a la evolución de la aeronave VTOL (común con reto 1) que está en un TRL inicial muy bajo (TRL 4)
11	Aeromedia	PYME dentro de grupo		24 meses	Vehículo despliegue UAS	Se trata de un vehículo terrestre para el despliegue de varios tipos de drones tipo multicoptero y una plataforma VTOL	6/7-9	1	Propuesta de integración no tiene relevancia
12	Magline Composites y Sistemas, S.L.	Mediana	No	48 meses	Parcial	UAVs. Describe la captura de datos (aeronave y sensores).	5-9	22	Desarrollo y certificación de un VTOL.
13	Centum	Mediana empresa		6 meses	Localización móviles	Aplicaciones del sistema de CENTUM de localización de teléfonos móviles en el ámbito de la seguridad	6-8	0,2	La oferta se limita a proponer una evolución del sistema Lifeseeker que puede ser de interés para el usuario final

Id	Nombre o Razón social	Tipo Empresa	Otros participantes	Plazo	Alcance	Detalle	TRLs	Coste	Observaciones
1 4	Fobos Solutions SL	PYME		12 meses	Drones miméticos	Desarrollo de sistema de vigilancia con drones biomiméticos con forma de ave y capacidades VTOL. Uso en aplicaciones de vigilancia marina y narco tráfico	1-9	0,882	El proyecto es poco creíble en su desarrollo y plazos
1 5	Beagle Technology, S.L.	PYME Start-up		36 meses	Plataforma conciencia situacional	Plataforma de conciencia situacional como input de un centro de coordinación de la información disponible sobre el terreno en una operación con múltiples medios. •Integración de información de vídeo en modelos 3D	4-7	0,708	El proyecto es original, aporta valor y puede ser de interés
1 6	Cinfo Contenidos Informativos	PYME		23 meses	Aplicación procesado imagen	Aplicación para post-procesado de imágenes para extraer la reconstrucción volumétrica de una escena. Incluye componentes de realidad aumentada a partir de los datos	4-7	1,3	El proyecto es interesante y aporta funcionalidades de interés para el cliente y el reto
1 7	Manuel Pérez Pan	Autónomo		35 meses	Sistemas UAS	Presenta un mega sistema de UAVs que sirva un amplio rango de aplicaciones, aunque se refiere a "logística social"	1-9	No se aporta	Parece la idea sin ninguna credibilidad de una persona fuera del sector. El proyecto no está fundamentado

Tabla 3. Resumen de las propuestas presentadas.

5.4 Conclusiones

Del análisis de las propuestas se puede concluir que resultan viables algunas licitaciones de interés.

Una de ellas iría encaminada a un sistema de gestión de datos y misiones, que podría desarrollarse en un plazo de 36 meses con un presupuesto entre los 3 y los 4 M€, con diversos componentes:

- Desarrollo de plataforma.
- Gestión de operación de UAS.
- Control tráfico UTM.
- Procesamiento datos mediante IA.
- Reconstrucción con RA/VR/3D.

Otra idea interesante sería el desarrollo de un sistema de Drones como servicio (DaaS: Drone as a Service) incluyendo medios de despliegue tales como los nidos, que podrían estar disponibles en plazos de 18 a 24 meses y consumirían un presupuesto del orden de 1 M€.

Directamente relacionado con el reto de la seguridad, tanto en espacios públicos como en instalaciones fijas, se ha planteado otro reto interesante que es el de Counter-UAS (C-UAS), un sistema de protección frente a ataques con drones, que parece que se podría llevar a cabo en 24 meses con un presupuesto de entre 2,5 y 3 M€.

No obstante, si los usuarios consideran que alguna de las soluciones se adapta de forma concreta alguna necesidad precisa, se podrían adaptar como lotes de una licitación algunas ideas como las de INSITU o Beagle.