# ANEXOS

## Anexo 1: Retos de la Civil UAVs Initiative 2021-2025.

El presente documento recoge las necesidades identificadas y los problemas que se quieren resolver desde la Xunta de Galicia a través de los contratos de Contratación Pública Precomercial.

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. Estos retos se encuentran en estrecha relación con los identificados en el periodo 2015-2020 y, en muchos casos, responden a la evolución y la aparición de nuevas necesidades en los últimos años.

Para la elaboración de estos retos, se han utilizado diversas fuentes:

* En primer lugar, se parte de los retos ya identificados por las diferentes consellerías de la Xunta en 2015. Respecto a estos retos se ha realizado un análisis de aquellos que se han cubierto en el período 2015-2020; en primer lugar, se mantienen aquellos retos que no han sido objeto de actividad en el quinquenio anterior; en algunos casos, para retos ya abordados en el periodo anterior, se han incluido nuevos retos identificados durante la ejecución de las actividades del periodo anterior.
* Por otra parte, en línea con las tendencias ya apuntadas con motivo de la licitación de Aire, tanto en el marco de las relaciones con diversos agentes institucionales nacionales e internacionales, como de los resultados de proyectos realizados, GAIN ha identificado los retos que considera de especial relevancia en la frontera tecnológica del sector de los UAVs. Estos retos también han sido incluidos, teniendo especial relevancia los que tienen que ver con infraestructuras públicas para potenciar el desarrollo del sector industrial; estos retos tienen, en su mayoría, relación directa con el CIAR e infraestructuras similares o complementarias.
* Además, se han identificado nuevos retos del sector público y de algunas actividades de investigación, relacionadas con la gestión de competencias en el marco de la transición ecológica, tales como la biodiversidad, las ciencias marinas, la gestión del patrimonio.
* Finalmente se ha incorporado un volumen relevante de retos resultantes de las consultas previas al mercado, realizadas en el año 2020; en las respuestas a dichas consultas se produjeron manifestaciones de interés que representan retos del sector privado y retos del sector público que el sector privado considera que se pueden resolver mediante tecnologías de vehículos no tripulados

Es necesario señalar el carácter esencialmente abierto de estos retos; dada la celeridad del cambio, así como la aparición de nuevas necesidades y oportunidades, el presente anexo debe considerarse como una expresión más o menos genérica de estos retos; tanto si existen descripciones particulares del reto como si la expresión es de tipo genérico, cualquier entidad podrá proponer soluciones a los retos planteados, aunque estas no hayan sido contempladas dentro de los retos particulares.

Aunque el documento, en general, se refiere a los retos del ámbito de los UAVs, su contenido se refiere a medios no tripulados; por lo tanto, en lo que sigue debe entenderse que en entornos tales como el mar, las plataformas a utilizar pueden ser aéreas o marinas. Esto resulta explícito para algunos retos como biodiversidad y ciencias marinas, pero puede aplicarse a muchos otros como emergencias, atención sanitaria y similares.

### Consellerías, entidades y servicios que participan.

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

* Consellería de Medio Rural.
* Consellería del Mar.
* Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda.
* Consellería de Sanidad.
* Vicepresidencia y Consellería de Presidencia, Justicia y Turismo (Agencia Gallega de Emergencias y Agencia Turismo de Galicia).
* Consellería de Cultura, Educación y Universidades.

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

### Retos genéricos.

Existen tres grandes retos de tipo genérico, que se encuentran alineados con los objetivos de la Planificación Estratégica 2021-2025 de la propia Civil UAVs Initiative, así como con los ejes transversales y principios rectores del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y las prioridades de la Xunta de Galicia y la Unión Europea:

* **Reto ecológico:** alineado con los objetivos del Pacto Verde europeo y dirigidos a conseguir una Europa sin emisiones de carbono en 2050, con retos como la **biodiversidad y la gestión de la fauna** (control de fauna salvaje y de su presencia y distribución en el territorio) o la **gestión del agua** (mediante nuevos sistemas de control del estado de las aguas, y de la detección y seguimiento de procesos de contaminación locales), entre otros.
* **Reto de transformación digital:** afectando al conjunto de los servicios públicos como pueden ser la **prestación de auxilio y atención a la dependencia** (como **la detección de personas en situación de emergencia,** tales como extravíos de personas dependientes, personas sepultadas o aisladas debido a avalanchas, accidentes o inundaciones) y a actividades de sectores clave para la economía gallega como pueden ser el **agrario** (por ejemplo, sistemas de plantación automática tales como los procesos de diseminación de semillas), el **turístico** (en especial la vigilancia de las playas, así como las actividades relacionadas con el ocio en zonas de costa).
* **Reto demográfico, patrimonial y turístico:** pues los UAVs son una tecnología transversal capaz de mejorar la prestación de servicios en el ámbito rural, así como crear riqueza apoyando las actividades de la economía rural. Entre los retos incluidos en este ámbito pueden citarse la **Sanidad rural (**en particular el transporte de equipos y medicinas y la atención virtual en zonas remotas o con comunicaciones interrumpidas), la **Economía rural (**tanto de soluciones para la ganadería como para la explotación de la amplia riqueza forestal de Galicia) y la **gestión eficiente del territorio y el patrimonio** (su estudio, promoción y protección).

### Retos particulares.

#### Observación y gestión de la biodiversidad.

Este reto se centra en el desarrollo y puesta en operación de una Infraestructura Tecnológica para la ***obtención y gestión de información sobre biodiversidad*** que pueda ser utilizada con fines de investigación y gestión de las políticas medioambientales.

Esta infraestructura se basará en el uso de tecnologías de sistemas automáticos no tripulados, marinos, aéreos y estratosféricos; es decir, USV (Unmanned Sea Vehicle: embarcación no tripulada), UAV (Unmanned Air Vehicles: Aeronaves no tripuladas) y HAPS (High Altitude Platform Station: plataformas estratosféricas) (\*). Esta infraestructura deberá incluir las plataformas, la instrumentación, los sistemas de comunicaciones entre plataformas y un sistema de gestión de la información.

Se deberán incluir al menos los siguientes elementos:

* Plataformas de Observación: se trata de las plataformas que se utilizarán para posicionar los equipos de observación en diferentes ambientes; serán de tipo marino y aéreo.
* Instrumentación de observación: se trata de los diferentes tipos de sensores que se embarcarán a bordo de las plataformas para obtener las informaciones de interés sobre biodiversidad.
* Segmento de tierra: este elemento debe servir para desarrollar los componentes de los equipos de tierra que permitan operar las plataformas junto con los instrumentos embarcados en ellas.
* Sistemas: se trata de los elementos que permiten integrar todo lo anterior y proporcionar una interface a los usuarios para acceder a los diferentes servicios, ya sean estos el simple uso de información existente, o bien la generación de misiones de observación para la recogida de nuevos datos. Este elemento incluye la algoritmia de explotación de datos para aplicaciones concretas.
* Misiones: este elemento integra a todos los anteriores y debe permitir generar conjuntos de actividades que implican a todos los anteriores con un fin específico.

Todo ello se integrará en un Centro Integrado de Observación de la Biodiversidad (CIOB) con, al menos, las siguientes funcionalidades:

1. Front-end de acceso y operación general. Esta interface, permitirá a los diferentes tipos de usuarios acceder al sistema y operar con los diferentes elementos disponibles: datos, misiones, etc.
2. Acceso a los datos disponibles y a las aplicaciones (algoritmos) para la realización de funciones concretas.
3. Lanzamiento de misiones/operaciones de captura de datos; en el caso de que los datos necesarios para una aplicación concreta bien no se encuentren disponibles o bien requieran ser actualizados mediante nuevas observaciones.

(\*) NOTA IMPORTANTE: en el marco de la Civil UAVs Initiative, se excluye el desarrollo de plataformas de tipo HAPS, ya que estas serán llevadas a cabo en otro marco. No obstante, los sistemas a instalar en los USVs y UAVs desarrollados deberán contemplar las comunicaciones con plataformas estratosféricas. No obstante sí se incluye el desarrollo o adaptación de sistemas embarcados para dichas plataformas.

#### Observación, gestión del mar y ciencias marinas.

Este reto compartirá la Infraestructura Tecnológica del reto de Biodiversidad, y se complementará con componentes que permitan abordar los objetivos del plan complementario de ciencias marinas; esto es, la observación marina, la piscicultura y la economía azul.

Por una parte, llevarán a cabo las adaptaciones de sistemas automáticos no tripulados, marinos y aéreos; por otra parte, se incluirán sistemas complementarios, tales como AUVs (Autonomous Underwater Vehicles: Vehículos autónomo submarino) y ROVs (Remoted Operated Vehicle). Al igual que en caso de Biodiversidad, la infraestructura deberá incluir las plataformas, la instrumentación, los sistemas de comunicaciones entre plataformas y un sistema de gestión de la información.

Con el fin de complementar los componentes del reto de Biodiversidad, se deberán incluir al menos los siguientes elementos:

* Plataformas de Observación: se incluyen en este apartado plataformas fijas auxiliares que puedan dar soporte a los vehículos autónomos a nivel de alimentación, comunicaciones submarinas y aéreas o atraque. A su vez, estas plataformas podrán servir como complemento al despliegue de instrumentación de observación, así como apoyarse en las plataformas aéreas para la transmisión de información.
* Instrumentación de observación: se trata de los diferentes tipos de sensores que se embarcarán a bordo de las plataformas para obtener datos de interés sobre ecosistemas marinos y terrestres que proporcionen información de parámetros del estado del océano, los ecosistemas marinos y terrestres, así como los efectos del cambio climático. Se propone la integración o desarrollo de tecnologías acústicas, ópticas u ómicas, entre otras, que permitan recoger información sobre datos físicos, químicos, biogeoquímicos, biológicos, genómicos y ecosistémicos para la caracterización de hábitats terrestres y marinos, biodiversidad, comunidades biológicas, monitorización de especies y poblaciones de interés comercial, especies vulnerables o protegidas, monitorización y detección de especies exóticas invasoras, contaminación, calidad ambiental, riesgos emergentes y vulnerabilidad especialmente en un contexto de cambio global y en ecosistemas singulares.
* Segmento de tierra: este elemento debe servir para desarrollar los componentes de los equipos de tierra que permitan operar las plataformas junto con los instrumentos embarcados en ellas.
* Sistemas: se trata de los elementos que permiten integrar todo lo anterior y proporcionar una interface a los usuarios para acceder a los diferentes servicios, ya sean estos el simple uso de información existente, o bien la generación de misiones de observación para la recogida de nuevos datos. Este elemento incluye la algoritmia de explotación de datos para aplicaciones concretas que integren la información adquirida aplicando herramientas de *big data*, inteligencia artificial, aprendizaje automático, y otras aproximaciones fundamentadas en la ciencia de datos.
* Misiones: este elemento integra a todos los anteriores y debe permitir generar conjuntos de actividades que implican a todos los anteriores con un fin específico. Aunque el tipo de misiones puede ser muy diversos; se citan dos tipologías de misiones a modo de ejemplo:
  + Línea de costa: Fusión entre batimetrías y topografía de Galicia mediante el uso combinado de UAVs y USVs.
  + Mapeo de áreas protegidas terrestres, costeras o marinas con posible identificación automática de especies endémicas o de interés especial, especies exóticas o invasoras

La plataforma de datos integrará, al menos, las siguientes funcionalidades:

1. Front-end de acceso y operación general. Simlar al del reto de biodiversidad.
2. Acceso a los datos disponibles y a las aplicaciones (algoritmos) para la realización de funciones concretas. Los datos deberán estar accesibles a través de servicios M2M o H2M, permitiendo la descarga de información en formatos estándares.
3. Lanzamiento de misiones/operaciones de captura de datos similar al reto de biodiversidad.

#### Identificación, localización y gestión del Patrimonio.

Este reto pretende abordar el desarrollo de sistemas que permitan identificar y posicionar de forma precisa elementos del patrimonio histórico artístico, así como la detectar y documentar restos arqueológicos en zonas de cobertura vegetal densa.

Existen vestigios y características del entorno de los elementos del patrimonio que no son visibles en condiciones normales, pero que pueden ser localizados con precisión mediante el uso de sistemas de observación basados en UAVs. En el marco de este reto se pretenden abordar soluciones para la localización precisa de elementos patrimoniales, así como la posible caracterización de su entorno, a efectos tanto de protección como de su posible afloración.

La combinación de diferentes tipos de sensores como el LiDAR y sensores de imagen aérea de baja altura posibilitan la detección y documentación de restos arqueológicos. Muchos de estos retos eran totalmente desconocidos, mientras otros han posibilitado una ampliación y redefinición de yacimientos arqueológicos ya situados. La información de estos sensores resulta especialmente valiosa en aquellas zonas húmedas con cobertura vegetal densa como es el caso del Noroeste de la península ibérica.

Estos nuevos restos arqueológicos se han detectado a partir de la información del PNOA (Plan Nacional de Fotografía Aérea) y de vuelos de UAV con cámaras fotográficas convencionales (espectro visible). Por tanto, es muy posible que existan muchos más restos arqueológicos que puedan ser detectados con sensores más adecuados.

Atendiendo a su perceptibilidad, existen dos tipos de estructuras arqueológicas: aquellas que producen alteraciones negativas o positivas en la topografía del terreno y por tanto susceptibles de ser detectadas con sensores LiDAR; y aquellas que, aunque no producen ningún tipo de alteración topográfica, sí producen alteraciones en la cubierta vegetal (crecimiento diferencial, estrés hídrico o encharcamiento, carencia de nutrientes, etc.). Estas últimas estructuras arqueológicas soterradas son susceptibles de ser detectadas a partir del estudio de zonas características del espectro electromagnético, como por ejemplo la combinación de bandas en la zona visible+NIR; la determinación de las mejores combinaciones de sensores forma parte de los elementos a diseñar y desarrollar. Por otra parte los sensores hiperespectrales han demostrado su potencialidad para estudiar el estado de los cultivos a partir de las alteraciones del aspecto de la cubierta vegetal. La combinación de información topográfica con imagen hiperespectral permitiría la exploración sistemática e intensiva de zonas con mala visibilidad de terreno (bosques, matorral, etc.) y la detección indirecta de restos arqueológicos de baja perceptibilidad.

Además, el reto integra la monitorización de bienes patrimoniales para documentar su estado de conservación. Para ello resultan relevantes las dos variables que más afectan al patrimonio en zonas húmedas con población dispersa: por una parte, las alteraciones topográficas (destrucción por obra y usos inapropiados del terreno); y, por otra, el crecimiento descontrolado de la cobertura vegetal.

A corto plazo, el cambio climático será un factor clave en la alteración de este tipo de variables (degradación topográfica por periodos alternos de sequía y lluvias torrenciales, alteraciones en el crecimiento de la cobertura vegetal, introducción de especies vegetales alóctonas, etc.).

El Alcance de los elementos a desarrollar incluye, tanto la Plataforma, como la instrumentación y los sistemas:

La incorporación de los diferentes sensores a un UAV debe permitir la obtención de información en periodos estacionales propicios, y también la capacidad de monitorización de la vegetación para detectar cualquier tipo de alteración durante el ciclo anual. El sistema deberá cubrir diferentes condiciones climáticas y ser lo suficientemente compacto para ser transportado en un vehículo convencional debidamente protegido.

El sistema debe estar orientado a cartografía (mapping) y la información debe ser geocodificada (georreferenciada y ortorrectificada). También debe incorporar todos los sistemas necesarios para ser autónomo sin necesidad de apoyo topográfico en tierra para proveer información georreferenciada de alta precisión. La autonomía de vuelo debe ser suficiente para cubrir zonas de decenas de hectáreas.

El sistema debe integrar todos los componentes y proveer el software necesario para programar el vuelo, los sensores, y el procesamiento de la información. El software debe incorporar los algoritmos de visualización y detección automática más adecuados para la detección de estructuras arqueológicas. Toda la información debe ser procesada en formatos estándar de facto para ser incorporados a un Sistema de Información Geográfica.

#### Localización de personas.

La localización de personas es una necesidad muy acuciante de los servicios de atención pública; existen diferentes situaciones en las que la rapidez de realización de este proceso marca la diferencia en la solución del mismo. Entre las situaciones con mayores índices de fracaso está la localización de personas especialmente vulnerables en entornos urbanos, generalmente personas cuyas capacidades mentales están mermadas y cuyo socorro resulta especialmente dificultoso. También son relevantes las localizaciones en condiciones meteorológicas muy adversas o en espacios despoblados.

En el marco de este reto, las soluciones dependen del tipo de problemática a resolver, por lo que los recursos tecnológicos a desplegar varían enormemente en función de las situaciones a abordar.

#### Gestión de emergencias.

En situaciones de emergencia, todos los recursos son muy necesarios; sin embargo, la concentración de medios sobre el terreno puede generar situaciones de baja eficiencia. La inclusión del recurso aéreo formará parte de los medios puestos a disposición de las diferentes fases de tratamiento de la emergencia. Las funciones que se pueden desarrollar mediante vehículos no tripulados son muy diversas, tanto desde el aire como desde la superficie en emergencias marítimas; van desde el uso como relés de comunicaciones en ubicaciones aisladas, hasta la atención directa a personas, pasando por la simple identificación de falsas alarmas.

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, cómo:

– 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.

#### Lucha contra incendios.

La lucha contra incendios es un conjunto de actividades muy complejo. Empieza por la prevención y evaluación de riesgo, que ya se ha tratado en la fase anterior; sigue con la prevención y vigilancia de actividades incendiarias, para la cual todavía no hay soluciones completas; otro reto muy importante, todavía no solucionado, es la detección precoz de focos de incendio que permita evitar su devenir en grandes incendios; para la fase de extinción, se han desarrollado diferentes soluciones en el periodo anterior; finalmente, en la fase de regeneración post-incendio también se han desarrollado elementos en la fase anterior.

En esta nueva fase, se pretende abordar las cuestiones menos desarrolladas hasta ahora; aunque no se excluyen mejoras o nuevas técnicas para abordar algunas de las fases en las que ya se han realizado desarrollos previos.

#### Gestión del espacio aéreo para aeronaves no tripuladas.

Las tecnologías necesarias para la introducción de los UAVs en los diferentes ámbitos de actividad van a precisar de nuevas metodologías de gestión del espacio aéreo.

En primera instancia, cabe imaginar espacios aéreos segregados para el uso por parte de los UAVs; en esta circunstancia, será necesario disponer de métodos específicos de gestión de este tipo de espacio a fin de coordinar el uso simultáneo del mismo por una serie de aeronaves diversas.

Si bien esta es la prioridad fundamental, no se excluyen en este reto las tecnologías para el uso compartido de espacios aéreos por aeronaves tripuladas y no tripuladas.

#### Simulación de entornos no tripulados y mixtos.

Los sistemas de simulación van a jugar un papel esencial en el desarrollo e implantación de los UAVs y de los servicios basados en ellos mismos. Las herramientas de simulación permiten reducir los riesgos de las operaciones mediante la generación de diferentes tipos de escenarios.

Con la vista puesta en el desarrollo del CIAR como SandBox regulatorio, los sistemas de simulación constituyen uno de los retos relevantes para el desarrollo de infraestructuras que permitan el despliegue de los servicios basados en UAVs

#### Reducción de riesgos vinculados a los servicios que se prestan con aeronaves tripuladas.

La simulación no es la única tecnología que permite la reducción de riesgos; existen multitud de alternativas para reducir este tipo de riesgos: desde sistemas de Detección y Evasión, hasta los sistemas de aterrizaje de emergencia pasando por sistemas de comunicaciones alternativos y sistemas de inhibición de señales malignas. Cualquiera de estos sistemas resulta de interés para el despliegue futuro de los UAvs.

#### Inspecciones automáticas de infraestructuras.

Tanto en el sector público como en el privado, existen multitud de infraestructuras que precisan de procesos de inspección sistemáticos, regulares y de buena calidad; sin ánimo de ser exhaustivos se pueden identificar desde las líneas férreas y las carreteras, hasta las redes de transporte de energía eléctrica o de combustibles, pasando por la inspección de embalses, de edificios, túneles o maquinaria pesada.

En muchos de estos casos, el uso de UAVs es ya una realidad; no obstante, los desarrollos tecnológicos específicos pueden dotar a esta tecnología de ventajas significativas en términos de eficacia y eficiencia. Este tipo de retos es objeto de un gran mercado potencial para este tipo de servicios, por lo que se considera de gran interés en el estadio de desarrollo actual de la tecnología.

#### Apoyo a la evolución hacia soluciones automáticas en la actividad aeronáutica.

Sin lugar a dudas, de la incursión progresiva de los UAVs en la actividad aeronáutica se va a derivar una mayor necesidad de automatización de los procesos de gestión de la misma. Esta automatización afectará tanto a las aeronaves propiamente dichas, como a todos los elementos que las rodean. Con este reto, que se enmarca claramente en el reto global de la digitalización, se pretenden desarrollar nuevas tecnologías que faciliten la automatización de diferentes actividades para facilitar el uso de los UAVs en diferentes servicios y misiones.

#### Desarrollo de vehículos no tripulados como demostradores tecnológicos de tecnologías aeronáuticas críticas avanzadas.

Hasta la fecha, se ha hablado muchísimo del posible uso de los UAVs para diferentes tipos de servicios y misiones.

Resulta hasta cierto punto contradictorio, que no se hayan identificado ideas para utilizar los UAVs como bancos de prueba reales de nuevas tecnologías críticas en aviación. Por otra parte, los retos que enfrenta la aviación comercial en el campo de la sostenibilidad y la transición ecológica van a exigir nuevas tecnologías en el campo de materiales, estructuras, propulsión y otros. Para que estas tecnologías resulten realmente disruptivas, será necesario que impliquen modificaciones mayores que solamente deberían probarse en vuelo en condiciones de riesgo mínimo para la vida de las personas. Por ello, este reto va dirigido a quienes pretendan desarrollar UAVs, u OPVs, con el objetivo de constituirlos en plataformas de ensayos de nuevas tecnologías críticas para la evolución del sector aeronáutico.

#### Soporte a la regulación evolutiva de la actividad aeronáutica.

La Xunta de Galicia ha identificado en el CIAR de Rozas su centro neurálgico para el desarrollo del sector en Galicia. El CIAR ha sido incluido en la red de SandBox europeos y necesitará mantenerse en un nivel tecnológico de punta, incorporando a sus medios todas aquellas tecnologías que le permitan prestar servicios de todo tipo orientados a la certificación, la estandarización y la formalización de nuevas tecnologías y de las nuevas regulaciones que permitan incorporarlas.

En este reto se busca identificar nuevas ideas para desarrollar las instalaciones de CIAR y mantenerlas en los niveles necesarios para asegurar su operatividad y su competitividad tecnológica en los próximos diez años.

#### Gestión del espacio marítimo de ocio y turismo.

En la fase anterior se priorizaron las soluciones para los sectores económicos clásicos del sector marítimo. En esta fase, esos retos se amplían hacia nuevas variantes de actividades que se llevan a cabo en el entorno marítimo, especialmente costero, relacionadas con el ocio y el turismo.

Este reto pretende mejorar las condiciones de ejecución y de seguridad de actividades tales como el recreo marítimo ya sea a nado o en diferentes tipos de embarcación o medio de surcar el agua. Una vertiente de esta actividad puede incluir incluso la gestión de competiciones deportivas.

#### 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:

– 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.

#### Gestión eficiente del ámbito rural y de las zonas despobladas.

Los UAVs permiten contribuir al despliegue de servicios públicos en zonas rurales o afectadas por el reto de la despoblación. Con ello se refuerza la presencia de la Administración en el territorio, se facilita la prestación de los servicios y, sobre todo, se garantiza que todos los ciudadanos tengan acceso a servicios públicos básicos y esenciales como la sanidad. Adicionalmente, las soluciones basadas en UAVs son susceptibles de crear riqueza en estas zonas y promover la economía rural.

Alguno de los potenciales casos de uso de UAVs en este ámbito son:

– Sanidad rural: los UAVs pueden contribuir al transporte de equipos, materiales y medicamentos por todo el territorio de manera eficiente, rápida y ecológica. Permiten asimismo realizar un seguimiento virtual de los pacientes en zonas remotas

– Asistencia remota: La dispersión de la población, especialmente en el medio rural, es una de las características urbanísticas de Galicia. Esta dispersión dificulta la equidad en la atención sanitaria, especialmente en situaciones en las que el tiempo de respuesta juega un papel relevante en el resultado de este servicio sobre la salud de las personas. En este reto se plantea el desarrollo de medios que completen los recursos ya existentes mediante sistemas basados en UAVs que permitan resolver este tipo de problemas de forma eficaz y eficiente, mediante la atención de situaciones de urgencia, especialmente en los casos de interrupción de las comunicaciones ordinarias, aumentando la capacidad de respuesta de los equipos de emergencias.

– Economía rural: en relación con el reto de transformación ecológica, las soluciones basadas en UAVs pueden aportar innovaciones en materia de gestión de las zonas agrícolas, ganaderas o forestales, permitiendo un mayor aprovechamiento de los recursos y la generación de riqueza en estas áreas.

#### Gestión eficiente del territorio, patrimonio cultural y turismo.

Las soluciones basadas en UAVs permitirán gestionar de forma eficiente el territorio y el 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 redunda 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.

### Tecnologías de interés.

Dentro de las áreas tecnológicas citadas en el apartado de los retos y de las áreas tecnológicas, la Xunta mantiene su visión abierta; es decir que **no se pretende limitar las áreas tecnológicas de interés para la presente convocatoria**.

Por lo tanto, cualquier tecnología que responda a los retos planteados previamente podrá ser objeto de la asociación para realizar un programa conjunto de I+D.

No obstante, de los resultados de las consultas preliminares al mercado si se han identificado elementos que se consideran de interés para el nuevo periodo de programación. En particular, la Xunta de Galicia contempla la contratación de servicios de I+D+i en los siguientes ámbitos tecnológicos:

* Plataformas de uso civil para la prestación de servicios públicos o la respuesta a retos del sector privado.
* Gestión del espacio aéreo no tripulado (U-SPACE) e interacción con el tráfico aéreo (ATC). Tecnología UTM y gestión del espacio aéreo.
* Entornos de simulación y ensayos avanzados para el tráfico aéreo. incluyendo tecnologías facilitadoras como el 5G.
* Plataformas para el *Urban Air Mobility* (UAM): integración de plataformas, integración de interfaces de control y de gestión de tráfico para operadores de servicios de transporte urbano.
* Sistema e instrumentación de aeronaves para la transición de aeronaves tripuladas a no tripuladas u opcionalmente tripuladas, incluyendo sistemas de control de vuelo (FCS) avanzados para nuevas aplicaciones.
* Equipos, embarcados y en tierra, para la gestión y resolución de situaciones de contingencia en vuelo, incluyendo sistemas para la gestión táctica de conflictos en vuelo. Se han recibido diferentes propuestas en este sentido.
* Equipos de navegación avanzada para UTM y U-space. Sistemas de ayuda a la navegación, sistemas para la prestación de servicios U-Space y sistemas para la integración de información común (CIS: *Common Information System*), incluyendo componentes avanzados tales como gemelos digitales, torres de control virtuales, etc.
* Así como en otros ámbitos de menor alcance, que podrían agruparse para constituir otros programas conjuntos de I+D+i:
  + Equipos para garantizar la detección y evitación de obstáculos en vuelos (S&A: *Sense & Avoid*).
  + Equipos avanzados de detección para cargas útiles de nueva generación.
  + Equipos avanzados de detección y medida submarina automática.
  + Sistemas y equipos de comunicaciones para las nuevas generaciones de UAVs: antenas, hardware y software.
  + Miniaturización y optimización de equipos embarcados, hardware y software, objetivo ‘Bajo SWAP’ (*Size, Weight And Power*)
  + Desarrollo de entornos de despliegue de UAVs en tierra tipo ‘nido’.
  + Sistemas y tecnologías facilitadores de operaciones más allá de línea de vista (BVLOS).
  + Sistemas para la gestión de enjambres de UAVs.
  + Sistemas de terminación de vuelo, activos, pasivos y paliativos, en situación de contingencia.
  + Sistemas de visión artificial y realidad virtual o aumentada.

## Anexo 2: Solicitud de participación.

**Actuación 01 de la Civil UAVs Initiative**

Número de expediente:

Denominación do contrato:

Fecha de la declaración:

DATOS DEL PARTICIPANTE

Nombre: Apellidos: NIF:

Teléfono: Fax: Correo electrónico:

Dirección a efectos de práctica de notificaciones:

(en caso de actuar en representación)

Entidad mercantil a la que representa:

NIF: Cargo:

**1. DECLARO RESPONSABLEMENTE:**

1. Que la presentación de la solicitud de participación implica la aceptación de las condiciones que regirán el procedimiento de diálogo y las condiciones básicas de ejecución del Acuerdo de Asociación contenidas en este Documento Regulador.
2. Que la entidad a la que represento cumple las condiciones establecidas legalmente para contratar con la Administración autonómica, y cuenta con la personalidad jurídica, y, en su caso, la representación, necesaria para contratar con la Administración, según lo indicado en el Documento regulador del procedimiento de la Actuación 01 de la Civil UAVs Initiative.
3. Que la entidad cuenta con la solvencia económica y financiera y la solvencia técnica o profesional mínimas exigidas en el Documento regulador del procedimiento de la Actuación 01 de la Civil UAVs Initiative.
4. Que la entidad se compromete a dedicar o adscribir a la ejecución del acuerdo de Asociación los medios personales y materiales suficientes para este fin segundo el exigido en el documento regulador.
5. Que en el supuesto de ser propuestoa como adjudicataria del Acuerdo de Asociación la entidad acreditará, previo requerimiento del órgano de contratación, la posesión y validez de los documentos exigidos en el documento regulador a los propuestos como adjudicatarios.
6. Que la entidad, presentará ante el órgano de contratación, cuando le sea requerido en cualquier momento anterior a la adopción de la propuesta de adjudicación, la documentación acreditativa del cumplimiento de las condiciones establecidas para ser adjudicataria del Acuerdo.
7. Que ni el firmante de la declaración, ni la entidad a la que represento, ni ninguno de sus administradores o representantes, se encuentran incursos en supuesto alguno a los que se refiere el artículo 71 LCSP.
8. Que no forma parte de los Órganos de Gobierno o Administración de la entidad ningún alto cargo a los que se refiere la Ley 3/2015, de 30 de marzo, reguladora del ejercicio del alto cargo de la Administración General del Estado; la Ley 53/1984, de 26 de diciembre, de incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas; laLey 1/2016, de 18 de enero, de transparencia y buen gobierno, ni se trata de cualquiera de los cargos electivos regulados en la Ley orgánica 5/1985, de 19 de junio, del Régimen electoral general, en los términos establecidos en la misma.
9. Que ni el firmante de la declaración, ninguno de sus administradores o representantes de la entidad a la que represento, es cónyuge, persona vinculada con análoga relación de convivencia afectiva o descendientes de las personas a las que se refiere el párrafo anterior (siempre que, respecto de estos últimos, dichas personas ostenten su representación legal).
10. Que la entidad se encuentra al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias con la Hacienda estatal y autonómica impuestas por las disposiciones vigentes.
11. Que la entidad se encuentra al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones de Seguridad Social impuestas por las disposiciones vigentes.
12. Que la entidad se encuentra al corriente en el cumplimiento de las obligaciones de alta y pago o exención del Impuesto de Actividades Económicas (IAE) impuestas por las disposiciones vigentes, o que justificará documentalmente en el momento en que sea requerido.
13. Que, la entidad mercantil a la que represento (consignar lo que proceda):

* No pertenece a un grupo de empresas ni está integrada por ningún socio en el que concurra algún de los supuestos establecidos en el artículo 42 del Código de Comercio.
* Pertenece al grupo de empresas ........................................................ o está integrada por algún socio en el que concurre alguno de los supuestos del artículo 42.1 del Código de Comercio. La denominación social das empresas vinculadas es la siguiente:

a).............................................................

b) ............................................................,

c) ………………………………………………………………..

….

1. Que la empresa se compromete a aportar o, si es el caso, facilitar cuanta información le sea solicitada, en el caso de pertenecer a un grupo de empresas.
2. Que, en el supuesto de Agrupación temporal de empresas, se indicarán, además, a efectos de notificación, nombre y apellidos del representante, dirección, teléfono y fax de contacto.
3. Que, en el supuesto de Agrupación temporal de empresas, se indicarán los nombres y circunstancias de los que la constituyan y la participación de cada uno, así como que asumen el compromiso de constituirse formalmente en unión temporal en caso de resultar adjudicatarios del Acuerdo. Los componentes de la agrupación deberán rellenar individualmente el presente Anexo. Además, indicarán, a efectos de notificación, nombre y apellidos del representante, dirección, teléfono y fax de contacto.
4. Que, en el caso de empresa extrajera, la entidad se someterá a la jurisdicción de los Juzgados y Tribunales españoles de cualquier orden, para todas las incidencias que de modo directo o indirecto pudieran surgir del presente procedimiento y del acuerdo de asociación, con renuncia, en su caso, al fuero jurisdiccional extranjero que pudiera corresponder al licitante

**2. AUTORIZACIÓN DE CONSULTA DE DATOS**

AUTORIZO al órgano de contratación a solicitar los datos que obren en poder de la Administración que fuesen necesarios para comprobar la veracidad de las declaraciones realizadas

**3.- CORREO ELECTRÓNICO A EFECTO DE NOTIFICACIONES**

ME COMPROMETO a aceptar y dar por válidas todas las notificaciones que se efectúen en el correo electrónico: .............

**4.- CÓDIGO ÉTICO INSTITUCIONAL DE LA XUNTA DE GALICIA**

Que conoce el contenido y alcance del Código ético institucional de la Xunta de Galicia, aprobado por el Consejo de la Xunta de Galicia (DOG, núm. 179, de 19 de septiembre de 2014).

Firma

## Anexo 3: Modelo de ficha de subcontratación de Universidades, Centros y Empresas del área de influencia.

**ACUERDO DE PARTICIPACIÓN EN LA ACTUACIÓN 01 DE LA CIVIL UAVS INITIATIVE ENTRE [EMPRESA LICITADORA] Y [EMPRESA, CENTRO O UNIVERSIDAD SUBCONTRATADO]**

El presente documento es un acuerdo de participación en la Actuación 01 - Civil UAVs Initiative entre la empresa [EMPRESA LICITADORA], que encabeza una de las propuestas presentadas a la licitación realizada por GAIN, y [EMPRESA, CENTRO O UNIVERSIDAD SUBCONTRATADO] que participa como subcontratado en dicha oferta. El presente acuerdo solo entrará en vigor si la [EMPRESA LICITADORA] resulta adjudicataria de dicho contrato y de acuerdo con las condiciones que se pacten entre esta y GAIN durante la fase de negociación del contrato.

[EMPRESA, CENTRO O UNIVERSIDAD SUBCONTRATADO] declara que está informado y manifiesta su consentimiento con las disposiciones y requisitos que contiene el documento regulador de la Actuación 01 (especialmente las relacionadas con los derechos de propiedad intelectual e industrial) y que cumple los requisitos de solvencia para la provisión de los servicios subcontratados y que pone sus recursos a disposición del licitador durante toda la duración de su contrato.

[EMPRESA, CENTRO O UNIVERSIDAD SUBCONTRATADO] declara que tiene la suficiente capacidad de obrar para ejecutar el contrato y que no se encuentra incurso en ninguna de las causas de prohibición de contratar del artículo 71 de la LCSP.

Las siguientes líneas describen las características de la colaboración acordada:

a) Líneas de I+D+i en las que participa.

[DESARROLLAR POR EL LICITADOR]

b) Actividades (paquetes de trabajo y tareas) en las que participa.

[DESARROLLAR POR EL LICITADOR]

c) Objeto de la subcontratación.

[DESARROLLAR POR EL LICITADOR]

d) Precio de la subcontratación.

[DESARROLLAR POR EL LICITADOR]

En \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, a \_ de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de 2021,

|  |  |
| --- | --- |
| **Por [EMPRESA LICITADORA],**  **Fdo: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Por [EMPRESA, CENTRO O UNIVERSIDAD SUBCONTRATADO],**  **Fdo: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |

## Anexo 4: Parámetros descriptivos de la propuesta.

La [EMPRESA LICITADORA], tal y como se ha descrito en su propuesta, y asume los siguientes compromisos específicos respecto a los criterios de valoración objetiva, en el marco de la licitación de la Actuación 01 de la Civil UAVs Initiative,

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetro** | **VALOR** |
| **Contribución económica solicitada a la administración autonómica**  **(Máximo 40 millones de euros, IVA incluido)** | **-** |
| **Contribución económica del licitador a la iniciativa**  (entendiendo por tal la suma de todas las contribuciones en medios y recursos del licitador, de acuerdo al modelo financiero) | **-** |
| **Compromiso de reinversión**  (como % de la contribución económica solicitada a la administración autonómica). | **-** |
| **Compromiso de participación de operadores económicos del área de influencia.**  (Valor absoluto de la suma de las actividades subcontratadas a estos operadores). | **-** |
| **Retornos indirectos**  (como % de la contribución económica solicitada a la administración autonómica) | **-** |
| Nº de **empleos directos** que se estima crear. | **-** |
| Nº de **empleos indirectos** que se estima crear. | **-** |
| **% de la inversión total** (contribución económica de la administración autonómica + contribución económica de licitador) que se dedicará a fomentar la **difusión y divulgación de la ciencia**. | **-** |

## Anexo 5: Ficha para la presentación de referencias.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ref.** | **Título del proyecto** | |  | | | | | |
| **Nombre de la entidad** | **País** | **Valor general del proyecto (EUR)** | **Porcentaje llevado a cabo por la entidad (%)** | **Nº de empleados aportados** | **Nombre del cliente** | **Origen de la financiación** | **Fechas (inicio/fin)** | **Nombre de los miembros del consorcio, en su caso** |
|  |  | EUR |  |  |  |  |  | / |
| **Descripción detallada del proyecto** | | | | | | | | **Tipo de servicios prestados** |
|  | | | | | | | |  |

## Anexo 6: Solvencia económica y financiera.

Volumen anual de negocios en el ámbito aeroespacial, incluidos tanto los servicios de investigación y desarrollo como los suministros y prestaciones de servicios, en especial las relacionadas con los servicios públicos a los que se refiere este documento regulador, en cada uno de los tres últimos ejercicios:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Datos financieros** | **AÑO**  **€** | **AÑO**  **€** | **AÑO**  **€** | **Media**  **€** |
| Cifra de negocio anual (*Annual turnover*) |  |  |  |  |
| Activo corriente (*Current Assets*) |  |  |  |  |
| Pasivo corriente (*Current Liabilities*) |  |  |  |  |

## Anexo 7: Ficha de descripción de resultados y TRLs

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **PRODUCTO QUE SE OBTENDRÁ** | **BREVE DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** | **TRL DE PARTIDA (1-9)** | **TRL DE LLEGADA (1-9)** | **DESCRIPCIÓN DEL AVANCE** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | ... |

## Anexo 8: Lista de efectos del programa conjunto de I+D+i deseados por la Xunta

1. Aumento de la competitividad a medio y largo plazo de las empresas que participan en la Iniciativa.
2. Aumento de la competitividad de los centros y universidades que participan en la iniciativa.
3. Consolidar a Galicia como una región de referencia en Europa en el segmento de los drones.
4. Sostenibilidad a largo plazo de la Iniciativa, más allá del Programa Conjunto de I+D+i.
5. Creación de nuevos empleos cualificados y formación del personal.
6. Atracción de talento al área de influencia de la Iniciativa.
7. Apertura o creación de nuevos mercados para productos del sector aeroespacial fabricados en el área de influencia de la Iniciativa.
8. Incremento de la productividad, eficiencia, eficacia o seguridad en la prestación de los servicios públicos.
9. Aumento de la cooperación científica y tecnológica entre empresa, centros, universidades; así como de la cooperación científico-tecnológica internacional contribuyendo a la internacionalización de las actividades de I+D+i realizadas en el área de influencia de la Iniciativa.
10. Sistematización de la I+D+i, entendiendo por tal la diseminación de estándares de gestión de la I+D+i avanzados y la creación de estructuras estables de I+D+i.
11. Acceso al Capital Riesgo para explotar los resultados
12. Creación de nuevas empresas para explotar los resultados
13. Favorecer la comercialización e internacionalización de los productos y servicios desarrollados por las empresas del sector aeroespacial en Galicia
14. Adquisición de nuevos conocimientos en tecnologías clave, que puedan transferirse a otros sectores y actividades en Galicia.
15. Avanzar en la regulación para el uso de los UAVs en la prestación de servicios de carácter civil.
16. Desarrollo del conocimiento científico entre la ciudadanía y, de manera especial, entre las personas más jóvenes, encaminando su talento hacia estos sectores de alta tecnología.

## Anexo 9: Tabla de referencia de los TRLs de la Civil UAVs Initiative

Definición de TRLs en el Modelo Stage- Gate de la Civil UAVs Initiative.

| **Nº** | **TRL** | **Descripción del hardware** | **Descripción del software** | **Criterio de salida** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **Principios básicos observados y reportados.** | Nivel inicial de la tecnología. La investigación científica comienza a traducirse en la investigación aplicada y desarrollo (I + D). Se compone de estudios teóricos o análisis de las propiedades básicas y prestaciones de la tecnología. | Existe el conocimiento científico que fundamenta las properties of software architecture and mathematical propiedades de la arquitectura de software y de la formulation. formulación matemática. | Han sido publicados en revistas científicas de prestigio los resultados de investigación que subyacen al concepto/ aplicación propuesto. |
| **2** | **Concepto y / o aplicación Tecnología formulado** | Se inicia la invención, esto es la actividad de I+D propiamente dicha. Se diseñan aplicaciones concretas sobre la base de los principios básicos observados. Se trata de aplicaciones puramente especulativas, en las que no tiene que haber demostraciones o análisis detallados que las justifiquen. Se trata de estudios analíticos. | Se ha identificado la aplicación práctica, pero de forma especulativa; no existe prueba experimental o análisis detallado que apoyen support the conjecture.la conjetura.  Se han definido las Basic properties of algorithms,propiedades básicas de algoritmos, las representations and concepts defined.representaciones y los conceptos. Basic principles Se han codificado los principios básicos. coded. Se ha probado Experiments performed with synthetic data.el resultado con datos simulados. | Descripción documentada de the application/concept thatla aplicación / concepto que addresses feasibility and aborda la viabilidad y las mejoras o benefit.beneficios. |
| **3** | **Función crítica analizada y probada o prueba de concepto demostrada experimentalmente.** | Se inicia la I+D efectiva. Incluye tanto los estudios analíticos para establecer la tecnología en un contexto apropiado como los ensayos de laboratorio para validar físicamente que las predicciones analíticas son correctas. Los diferentes componentes aún no están integrados o no son representativos. Estos estudios y experimentos de validación deben constituir una "prueba de concepto" de las aplicaciones / conceptos formulados en TRL 2 | Desarrollo de una funcionalidad limitada para validar las properties and predictions using non-integrated softwarepropiedades críticas y las predicciones mediante componentes de software no integrado.  components. | Documentación de resultados  analytical/experi-mentalanalíticos o experimentales que results validating predictionsvalidan las predicciones  of key parameters.relativas a los parámetros clave. |
| **4** | **Validación de componente o disposición de los mismos, esto es validación de tecnología, en entorno de laboratorio.** | Los componentes tecnológicos básicos se integran para establecer cómo van a trabajar juntos con un rendimiento adecuado. La validación debe ser diseñada para soportar el concepto formulado en fases previas y, al mismo tiempo, ser coherente con los requisitos de las aplicaciones potenciales del sistema. Se trata de prototipos representativos del sistema final, pero sin incorporar fielmente los elementos de diseño final. Puede incluir la integración de hardware "ad hoc" en el laboratorio. | Los componentes de software clave, funcionalmente críticos se integran y se validan integrated, and functionally validated, to establishfuncionalmente, para establecer su interoperability and begin architecture development.interoperabilidad e iniciar el desarrollo de la arquitectura.Relevant Environments defined and performance in this Se definen los entornos relevantes y se estima el rendimiento en esteenvironment predicted. entorno. | Ensayo documentado del rendimiento demostrativo del cumplimiento de las predicciones analíticas. Definición documentada del entorno relevante.definition of relevant |
| **5** | **Validación de componente o disposición de los mismos, esto es validación de tecnología, en un entorno representativo.** | La aproximación del prototipo al sistema final se incrementa de forma significativa. Los componentes tecnológicos básicos se integran con elementos de soporte razonablemente realistas para ser examinados en un entorno simulado. Se trata de prototipos que integran componentes en sistemas de soporte similares a la realización final del sistema. | Se implementan los componentes de software de extremo a extremo y se interconectan con  with existing systems/simulations conforming to targetlos sistemas o simulaciones existentes según el entorno objetivoenvironment.. End-to-end software system, tested in relevant Se prueba el sistema de software completo, en entorno relevante, cumpliendo las expectativas previstas. Se establece el rendimiento operativo esperado. Operational Se desarrollan los prototipos de implementación. | Documentación de ensayo que demuestre performance demonstrating un rendimiento agreement with analytical acorde con las previsiones analíticas. predictions. Documentación de la definition of scalingdefinición de requisitos escalados. |
| **6** | **Modelo de sistema o subsistema o demostración de prototipo en un entorno representativo.** | Un modelo o prototipo de sistema representativo se prueba en un entorno relevante. Es un paso importante de evolución de TRL. Incluye el ensayo de un prototipo del sistema en un entorno de laboratorio representativo o en un entorno operativo simulado. | Implementaciones prototipo del software probadas y demostradas sobre problemas realistas a escala completa. Integrados pPartially integrate with existingarcialmente con hardware/software systems.sistemas hardware / software reales. Limited documentationSe dispone de un nivel de documentación limitadaavailable.. Se demuestra plenamente la Engineering feasibility fully demonstrated.viabilidad técnica. | Documentación de ensayo que demuestre performance demonstrating un rendimiento agreement with analytical acorde con las previsiones analíticas. predictions. |
| **7** | **Demostración de prototipo del sistema en un entorno operativo real.** | Prototipo del sistema real funcionando en el entorno operativo real previsto. Exige la demostración de un prototipo real, fiel, del sistema en un entorno operativo (por ejemplo, en un avión, en un vehículo o en el espacio). | Se construye un prototipo de software con todas las funcionalidades clave que está available for demonstration and test.disponible para demostración y prueba. Se debe producir una integración realista con los sistemas de Hw/SW que permita demostrar la viabilidad operativa. Well integrated withLos principales errores de software se depuran. Se dispone de un nivel de documentación limitada.Limited documentation available. | Documentación de ensayo que demuestre performance demonstrating un rendimiento agreement with analytical acorde con las previsiones analíticas. predictions. |
| **8** | **Sistema completo y certificado a través de pruebas y demostraciones.** | La tecnología ha demostrado que funciona en su forma final, a nivel sistema y bajo las condiciones previstas. En general, esta TRL representa el final del desarrollo del sistema. Debe incluir ensayos del sistema completo y evaluación del cumplimiento de las especificaciones de diseño. Puede incluir la integración de las nuevas tecnologías en un sistema existente. | El software ha sido completamente depurado y totalmente integrated with all operational hardware and software integrado con los sistemas operacionales de hardware y software. All user documentation, training documentation,SE completa la documentación de usuario, de formación y de mantenimiento. and maintenance documentation completed.Todas las functionality successfully demonstrated in simulated funcionalidades demostradas satisfactoriamente en operational scenarios.escenarios operacionales simulados. VVerification and Validation (V&V)erificación y Validación (V & V) completada. completed. | Documentación de ensayo que verifique performance demonstrating las previsiones analíticas. Certificaciones. Documentación de productos, formación, mantenimiento, etc.predictions. |
| **9** | **Sistema probado con éxito en entorno real.** | Demostración de una misión completa del sistema en su forma definitiva y en condiciones reales. Uso del sistema en condiciones de misión operacionales. Ejemplo: vuelo de calificación. | El software ha sido completamente depurado y totalmente integrated with all operational hardware and software integrado con los sistemas operacionales de hardware y software.All documentation has been completed. Toda la documentación se ha completado.Sustaining software La ingeniería de soporte de software está operativa. El sistema ha sido ejecutado y osuccessfully operated in the operational environment.perado con éxito en el entorno operativo real. | Resultados operativos de la misión probados documentalmente. operational results. |

## Anexo 10: Modelo de documento de propuesta de cambios (DPC) y respuesta (R-DPC).

**Solicitud de cambio**

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de DPC:** |  |
| **Fecha de presentación:** |  |

1. **Datos del solicitante**

|  |  |
| --- | --- |
| **Entidad (es)** |  |
| **Representante(s)** |  |
| **Datos Contacto:** |  |

1. **Identificación del cambio**

|  |  |
| --- | --- |
| **Título Cambio** |  |
| **Razón de la petición de cambio, resumen:** |  |
| **Descripción del cambio** |  |
| **Urgencia** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Categoría del cambio (eliminar la opción que no proceda)** | Complejidad baja  Complejidad media  Complejidad alta |
| **Proyecto(s) afectado(s)** |  |
| **Fase del proyecto** |  |

1. **Detalle del cambio**

|  |  |
| --- | --- |
| **Justificación del cambio** |  |
| **Objetivo del cambio** |  |
| **Riesgos del cambio** |  |
| **Inicio previsto** | dd/MM/yyyy |
| **Finalización prevista** | dd/MM/yyyy |

1. **Descripción de impacto**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clasificación del impacto**  **(eliminar las opciones que no procedan)** | 1. Impacto sobre el alcance  2. Impacto técnico  3. Impacto económico-financiero, en especial sobre el modelo financiero.  4. Impacto sobre los compromisos  5. Impacto sobre la planificación  6. Impacto administrativo-legal  7. Impacto en el proceso de comunicación  8. Impacto sobre la subcontratación  9. Impacto sobre el empleo  10. Otros impactos. |
| **Tipo de Impacto** | **Breve descripción** |
| *Alcance* | *Ejemplo: implica cambio de especificación* |
| *Técnico* |  |
| *Económico-financiero* | *Ejemplo: implica actualización de costes* |
| *Compromisos* |  |
| *Planificación* |  |
| *Administrativo-legal* | *Ejemplo: modifica la propiedad* |
| *Comunicación* |  |
| *Subcontratación* |  |
| *Empleo* |  |
| *Otros* |  |

\*\*\* Se deberán adjuntar las versiones anteriores y versiones nuevas de todos los documentos relacionados en el contrato que van a ser modificados con motivo del DPC para incluirse en la NCC..

## Anexo 11: Modelo de nota de cambios en el contrato (NCC).

**Nota de cambios en el contrato, NCC**

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de DPC (dado por el Socio adjudicatario):** |  |
| **Número de NCC:** |  |
| **Número de versión:** |  |
| **Fecha de presentación de la NCC:** |  |

1. **Datos de contacto**

|  |  |
| --- | --- |
| **Socio** |  |
| **Representante(s)** |  |
| **Datos Contacto:** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Socio** |  |
| **Representante(s)** |  |
| **Datos Contacto:** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Entidad (es)** |  |
| **Representante(s)** |  |
| **Datos Contacto:** |  |

1. **Identificación del cambio aceptado**

|  |  |
| --- | --- |
| **Título Cambio** |  |
| **Solicitante del Cambio** |  |
| **Razón de la petición de cambio, resumen:** |  |
| **Descripción del cambio** |  |
| **Urgencia** |  |
| **Solución Propuesta** |  |
| **Categoría del cambio (eliminar la opción que no proceda)** | Complejidad Simple  Complejidad Media  Complejo |
| **Proyecto(s) afectado(s)** |  |
| **Fase del proyecto** |  |

1. **Detalle del cambio aceptado**

|  |  |
| --- | --- |
| **Justificación del cambio** |  |
| **Objetivo del cambio** |  |
| **Riesgos del cambio** |  |
| **Inicio previsto** | dd/mm/yyyy |
| **Finalización prevista** | dd/mm/yyyy |

1. **Descripción de impacto**

* **Se deben adjuntar todos los documentos de origen, las modificaciones aceptadas en la NCC y los documentos que describen o son producto del impacto.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clasificación del impacto** | 1. Impacto sobre el alcance  2. Impacto técnico  3. Impacto económico-financiero, en especial sobre el modelo financiero.  4. Impacto sobre los compromisos  5. Impacto sobre la planificación  6. Impacto administrativo-legal  7. Impacto en el proceso de comunicación  8. Impacto sobre la subcontratación  9. Impacto sobre el empleo  10. Otros impactos. |
| **Tipo de Impacto** | **Breve descripción** |
| Alcance | Ejemplo: implica cambio de especificación |
| Técnico |  |
| Económico-financiero | Ejemplo: implica actualización de costes |
| Compromisos |  |
| Planificación |  |
| Administrativo-legal | Ejemplo: modifica la propiedad |
| Comunicación |  |
| Subcontratación |  |
| Empleo |  |
| Otros |  |

1. **Firmas**

|  |  |
| --- | --- |
| **Autorizado en nombre del Socio adjudicatario:** |  |
| **Firma:** |  |
| **Fecha:** |  |
| **Autorizado en nombre del Socio adjudicatario:** |  |
| **Firma:** |  |
| **Fecha:** |  |
| **Autorizado en nombre de la Entidad contratante:** |  |
| **Firma:** |  |
| **Fecha:** |  |

## Anexo 12: Infraestructuras y servicios prestados por el CIAR de Rozas.

Tal y como se ha descrito en el apartado de definiciones y en las cláusulas D.1 de la Parte I y E.9 de la Parte II de este documento, el CIAR es un Centro Mixto entre la Xunta de Galicia y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), perteneciente al Ministerio de Defensa, que pone a disposición de los agentes del sistema de I+D+i un conjunto de medios, recursos e infraestructuras cuya construcción y adquisición ha sido financiada por la Xunta de Galicia y el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad con fondos de desarrollo regional (FEDER) de Galicia, procedentes de la Unión Europea.

La financiación recibida por el CIAR hace necesario separar claramente las actividades del INTA y del propio CIAR, por lo que los licitadores deberán distinguir claramente entre el uso que necesiten hacer del CIAR y las actividades que —en su caso y siempre de manera voluntaria— quieran subcontratar al INTA. En ningún caso, podrán subcontratar al INTA ninguna actividad vinculada únicamente al acceso a la infraestructura o a los equipos del CIAR, pues este es libre y solo condicionado al abono de las tasas y a la disponibilidad operativa de las instalaciones.

El conjunto de medios, recursos e infraestructuras forman la oferta del CIAR, como infraestructura científico-tecnológica de libre acceso, a cualquier operador con interés en la utilización de sus infraestructuras y equipos para la investigación, el desarrollo y la innovación en el marco de la *CIVIL UAVs Initiative*.

El acceso a estos medios, recursos e infraestructuras se realiza en base a los precios fijados anualmente por la comisión mixta XUNTA-INTA que rige el funcionamiento del CIAR, estando publicados —tanto la lista actualizada de los medios, recursos e infraestructuras, como los precios— en la página web de la *Civil UAVs Initiative* (www.civiluavsinitiative.com).

A continuación, se relacionan los servicios vinculados a los medios, recursos e infraestructuras disponibles en el CIAR a fecha de 1 de julio de 2021:

* Alquiler de pistas y uso del espacio aéreo restringido para ensayos.
* Plataforma de ensayos en tierra.
* Hangares, laboratorios y oficinas para la integración de equipos en tierra, trabajo de operación en campañas, etc.
* Centro de Control de ensayos.
  + Sistema de Comunicaciones.
  + Sistema de seguridad aérea (radar secundario, geofences)
  + Sistemas de seguridad, apoyo a las actividades del centro y servicios generales.
  + Sistema meteorológico.
  + DRONAS: conjunto de herramientas y servicios B2B aptos para la gestión U-Space previa al vuelo (fase estratégica), durante el vuelo (fase táctica) y una herramienta específica de simulación.
  + Seguimiento de ensayos y su visualización y grabación.
  + Sistema CONDOR: es un conjunto de herramientas que permite reducir el tiempo necesario para la preaparación de ensayos y facilitará la operación del equipamiento que forma parte del activo del CIAR. Asegurará la disponibilidad y el correcto funcionamiento de los equipos clave en la realización de ensayos, asegurando que los mismos se puedan completar con la seguridad y precisión requeridas. Además facilitará la exportación, archivo y entrega a clientes de los datos adquiridos a través del equipamiento del Centro.
  + PIMAD: Herramienta para la información meteorológica y ayuda a la toma de decisión que permite **predecir fenómenos atmosféricos** que no sean compatibles con la realización de ensayos.

Cualquier licitador que subcontrate actividades de investigación o desarrollo tecnológico al INTA deberá separar claramente estas actividades de las descritas como propias del CIAR.

## Anexo 13: Ficha de innovación regulatoria de las propuestas.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **NOMBRE DEL PROYECTO** | **NOMBRE DE LOS PRODUCTOS O SERVICIOS** | **GRADO DE MADUREZ REGULATORIA EN MATERIA DE TESTEO[[1]](#footnote-2)** | **GRADO DE MADUREZ REGULATORIA EN MATERIA DE EXPLOTACIÓN COMERCIAL[[2]](#footnote-3)** |  |
| *Proyecto 1* | *Producto 1* |  |  |  |
| *Producto 2* |  |  |  |
| *Servicio 1…* |  |  |  |
| *Proyecto 2* | *Producto 1* |  |  |  |
| *Servicio 1…* |  |  |  |
| *Proyecto 3…* | *Servicio 1…* |  |  |  |

## Anexo 14: Detalle de la cofinanciación con vistas al cierre financiero.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NOMBRE DEL PROYECTO** | **ORIGEN DE LOS FONDOS[[3]](#footnote-4)** | **ESTADO DE LA FINANCIACIÓN[[4]](#footnote-5)** | **FECHA ESTIMADA DE CIERRE DE LA FINANCIACIÓN** |
| *Proyecto 1* | *Propios* |  | *DD/MM/AAAA* |
| *Externos – Entidad nacional X* |  | *DD/MM/AAAA* |
| *Externos – Entidad Europea Y* |  | *DD/MM/AAAA* |
| *Proyecto 2* | *Propios* |  | *DD/MM/AAAA* |
| *Externos – Entidad Europea Z* |  | *DD/MM/AAAA* |
| *Proyecto 3…* | *Propios* |  | *DD/MM/AAAA* |

## Anexo 15: Modelo financiero.

Se facilitará un archivo en formato excell para definir su modelo financiero a los licitadores invitados a participar en la fase de diálogo.

1. Completar esta columna, según corresponda, con los siguientes números: 1, 2, 3.

   1: En el marco de la legislación actual

   2: En el marco de la legislación prevista a corto plazo.

   3: Más allá de la legislación actual o prevista. [↑](#footnote-ref-2)
2. Completar esta columna, según corresponda, con los siguientes números: 1, 2, 3.

   1: En el marco de la legislación actual

   2: En el marco de la legislación prevista a corto plazo.

   3: Más allá de la legislación actual o prevista. [↑](#footnote-ref-3)
3. Deberá especificarse si los fondos son propios o externos y, en este último caso, la denominación del organismo financiador. [↑](#footnote-ref-4)
4. Completar esta columna, según corresponda, con los siguientes números: 1, 2, 3, 4.

   1: Pendiente de solicitud.

   2: Financiación solicitada.

   3: Financiación preconcedida.

   4: Financiación concedida o cerrada. [↑](#footnote-ref-5)