

**PREGO DE PRESCRICIÓNS FUNCIONAIS QUE REGULAN A CONTRATACIÓN DE COMPRA PÚBLICA DE INNOVACIÓN, NA MODALIDADE DE COMPRA PÚBLICA DE TECNOLOXÍA INNOVADORA, POR PROCEDIMENTO ABERTO, DE SISTEMAS E FERRAMENTAS DE 5G E CIBERSEGURIDADE PARA O CENTRO DE INVESTIGACIÓN AEROPORTADA DE ROZAS (CIVIL UAVs INITIATIVE)**

Este contrato estará financiado ao 100 % no marco do Eixo REACT-UE do PO FEDER GALICIA 2014-2020 como parte da resposta da Unión Europea á pandemia da COVID-19

**Actuacións 16 e 17 - Programa Estratéxico 2021-2025**  
**Expediente: 2022\_CUI/02**

## Táboa de contidos

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2 ÓRGANO DE CONTRATACIÓN.....	4
1.3 OBXECTIVOS XERAIS.....	4
2. OBXECTO E ESTRUCTURA DA LICITACIÓN.....	5
2.1 LOTE 1: DESEÑO, DESENVOLVEMENTO E OPERACIÓN DUN LABORATORIO 5G PARA O CIAR... ..	5
2.2 LOTE 2: DESEÑO, DESENVOLVEMENTO E OPERACIÓN DUN CONXUNTO DE FERRAMENTAS DE CIBERSEGURIDADE, NOS ÁMBITOS DAS COMUNICACIÓNS E O POSICIONAMENTO POR SATÉLITE, PARA A SÚA POSTA A DISPOSICIÓN NO CIAR.....	12
3. CONTIDO DAS OFERTAS TÉCNICAS.....	18

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

A Civil UAVs Initiative é unha iniciativa estratéxica pioneira en Europa que, impulsada pola Xunta de Galicia mediante un esquema de colaboración público-privada, ten como obxectivo atraer investimentos no sector aeroespacial e desenvolver a industria de sistemas e de vehículos non tripulados orientados a mellorar a prestación de servizos públicos no ámbito civil, dando resposta a un conxunto de retos do sector público.

Ao redor desta iniciativa xerouse unha comunidade de innovación, na que participan unha gran variedade de actores: empresas, centros tecnolóxicos, universidades e grupos de investigación.

Tras o seu primeiro período operativo, que abarcou os anos 2015-2020, a Civil UAVs Initiative consolidouse como o principal instrumento da política industrial e de I+D+i da Xunta de Galicia no sector aeronáutico e contribuíu ao desenvolvemento do polo aeroespacial de Galicia. Durante este período, a Xunta de Galicia investiu 84 millóns de euros na Civil UAVS Initiative, mobilizando financiamento do sector privado ata por un total de 164 millóns de euros de investimento. Estes investimentos deron lugar, entre outros fitos, á xeración de 62 produtos e solucións, á participación de varias entidades do Goberno de España e de tres grandes empresas do sector aeroespacial (que mobilizaron a unhas 50 empresas e centros tecnolóxicos o ecosistema rexional) e á creación dunha infraestrutura tecnolóxica única en Rozas (Lugo).

Co obxectivo de consolidar o sector aeroespacial en Galicia, continuar apoiando as empresas e centros de coñecemento, atraer novos investimentos e, en definitiva, fortalecer o tecido local e a creación de emprego, **a Xunta de Galicia decidiu impulsar a Civil UAVs Initiative durante un novo período de cinco anos, desde 2021 a 2025.**

Neste sentido, Galicia aspira a continuar sendo o epicentro da I+D+i en UAVs en España e, desde Galicia, fomentar a creación de mercados nacionais e internacionais para a comercialización de produtos, tecnoloxías e solucións creados no marco desta iniciativa. No novo período de 2021 a 2025, a Xunta de Galicia incrementará notablemente o seu investimento con fondos propios, co obxectivo de mobilizar, xunto ao financiamento proveniente doutras entidades, fondos e o investimento privado, un total de 540 millóns de euros de investimento público-privado.

A Civil UAVs Initiative 2021-2025 estrutúrase a nivel programático en dous niveis: programas e actuacións.

Nun primeiro nivel, deseñáronse sete programas que agrupan e resumen tematicamente as grandes liñas de acción prioritarias da Civil UAVs Initiative no marco do Plan Nacional de Recuperación, Transformación e Resiliencia e da nova Política de Cohesión europea.

- Programa 1: Programa conxunto de I+D+i.
- Programa 2: Programa de solucións.
- Programa 3: Programa de investigación científica.
- Programa 4: Programa de infraestruturas.

- Programa 5: Programa de competitividade.
- Programa 6: Programa de talento.
- Programa 7: Programa de vocacións científico-tecnolóxicas.

Os Programas divídense en 30 Actuacións concretas (que, de ser o caso, se dividen en medidas) para as que se identificaron diferentes factores e características que deberán ser tidas en conta na execución do plan, como os seus indicadores, a súa instrumentación e o seu financiamento.

Esta licitación, denominada "Contratación de sistemas e ferramentas de 5G e ciberseguridade para o Centro de Investigación Aeroportada de Rozas", refírese á Actuación 16 "Laboratorio 5G en Rozas e a súa Área de Influencia" e á Actuación 17 "Sistema de ciberseguridade das telecomunicacións", pertencentes ao Programa 4 "Programa de Infraestruturas" do Plan Estratéxico 2021-2025 da Civil UAVs Initiative.

## 1.2 ÓRGANO DE CONTRATACIÓN

O órgano de contratación é a Dirección da Axencia Galega de Innovación (GAIN).

## 1.3 OBXECTIVOS XERAIS

As citadas entidades, así como o conxunto da Xunta de Galicia, perseguen unha serie de obxectivos coa publicación desta licitación:

- Dotar Rozas e a súa contorna das ferramentas e infraestruturas que contribúan ao progreso dos ensaios, prácticas, instalacións e actuacións do conxunto da Iniciativa.
- Integrar en Rozas distintos modelos e campos de experimentación con vistas á mellora das súas capacidades e a consolidación do *Sandbox*.
- Dotar o CIAR dun sistema de comunicacións e navegación seguro e avanzado.
- Obter un servizo de calidade ao mellor custo, dando resposta ás necesidades expresadas no Prego de prescricións funcionais.
- Alcanzar a solución mellor deseñada para satisfacer as necesidades dos usuarios, coa mellor relación calidade-prezo (*value for money*).
- Apoiar aquelas propostas que demostren un aliñamento estratéxico cos obxectivos da CIVIL UAVS INITIATIVE.

Estes obxectivos concrétanse en obxectivos específicos correspondentes a cada lote.

## 2. OBXECTO E ESTRUTURA DA LICITACIÓN

A presente licitación abrangue os seguintes lotes:

### 2.1 LOTE 1: DESEÑO, DESENVOLVEMENTO E OPERACIÓN DUN LABORATORIO 5G PARA O CIAR

LOTE 1 DESEÑO, DESENVOLVEMENTO E OPERACIÓN DUN LABORATORIO 5G PARA O CIAR	
OBXECTO	<p>As comunicacións supoñen un dos retos tecnolóxicos clave para que as aplicacións e servizos con RPAS/UAS poidan acadar as prestacións e os niveis de automatización e extensión das operacións que permitan explotar todo o seu potencial. Como alternativa aos radioenlaces tradicionais (baseados en tecnoloxías propietarias, wifi, etc.), desde hai tempo véñse considerando a posibilidade de empregar a infraestrutura de rede celular para estender o rango de control e comunicación, e polo tanto de operación, dos RPA/UAV. As redes móbiles de última xeración, 5G, teñen un elevado potencial con respecto ás predecesoras redes 4G, ao incorporar as categorías de servizo de banda larga móbil mellorada e de comunicacións ultrafiables de baixa latencia, as cales son idóneas para establecer as comunicacións coas cargas de pagamento e os sistemas de comando e control. Ademais, estas redes tamén posibilitarán novas funcionalidades avanzadas baseadas en características como a computación no bordo (<i>Multiaccess Edge Computing</i>), a segmentación de rede (<i>Network Slicing</i>), as comunicacións dispositivo a dispositivo (D2D) ou as comunicacións <i>broadcast</i>. Doutra banda, é conveniente destacar o papel que as redes celulares chegarán a ter á hora de soportar distintos servizos U-SPACE na xestión do tráfico aéreo non tripulado, como son a identificación remota de RPAS/UAS, o rexistro seguro de pilotos e aeronaves ou a transmisión de información en tempo real sobre zonas de voo restrinxidas.</p> <p>O obxecto deste lote é a implantación en Rozas dunha infraestrutura para o desenvolvemento e experimentación de aplicacións e servizos avanzados con RPAS/UAS que exploten o potencial das tecnoloxías de comunicacións móbiles de última xeración (5G). É dicir, que se pretende dotar o CIAR cun 'laboratorio 5G' que permita ensaiar solucións para UAS baseadas no uso do 5G como canle de comunicacións. O obxectivo é dotar a Rozas da infraestrutura e os medios necesarios que o convertan nunha contorna relevante para o desenvolvemento, despregadura e experimentación de innovadoras aplicacións, tecnoloxías e servizos baseados nas tecnoloxías RPAS/UAS e 5G, buscando xerar fortes sinerxías entre o ecosistema aeronáutico e o das tecnoloxías de comunicacións móbiles. Para acadar este obxectivo pro-</p>

ponse a implantación en Rozas dunha infraestrutura de rede 5G que lles permita a diferentes axentes:

- do sector aeronáutico o desenvolvemento e validación de aplicacións e servizos avanzados con RPAS/UAS que exploren o potencial das redes de comunicacións móbiles 5G.
- do sector das comunicacións móbiles, o desenvolvemento e validación tanto de solucións e subsistemas embarcados (como cargas de pagamento, radiomódems, antenas, etc.) como de tecnoloxías e infraestrutura de rede orientadas a dar servizo a aplicacións aeronáuticas.

#### ALCANCE MATERIAL

Este laboratorio deberá dispoñer de todos os elementos necesarios para ensaiar e caracterizar diferentes modelos e tecnoloxías para o uso das comunicacións 5G no sector dos UAS, co fin de proporcionar canles de comunicación e control seguros que permitan operar en condicións BVLOS con todas as garantías de seguridade necesarias.

O sistema deberá permitir ensaiar todo tipo de tecnoloxías:

Por unha banda, os compoñentes do propio sistema 5G, tales como antenas ou outros compoñentes dos nodos de conexión da propia rede 5G; entre os parámetros que se deberán variar para a futura verificación de aplicacións estará a altitude de cobertura 5G, o tempos de latencia das comunicacións e similares.

Por outra banda, os compoñentes que equiparán os sistemas UAS, tanto en segmento de voo como en segmento terreo, para garantir as comunicacións do lazo de control das aeronaves.

As compoñentes deste laboratorio deben ser, polo menos, as dúas seguintes:

1. Unha infraestrutura 5G na contorna do Aeródromo de Rozas (Castro de Rei, Lugo) que permita realizar ensaios de control de UAS mediante comunicacións 5G nun radio de 5 Kms ao redor do aeródromo. Esta infraestrutura deberá prover un acceso preferente a todos os seus elementos e compoñentes para ser modificada en función das necesidades dos ensaios.
2. Un laboratorio de sistemas 5G que permita realizar ensaios de sistemas e infraestruturas de comunicacións que poidan ser integrados na infraestrutura anterior para demostrar capacidades específicas dos sistemas de comunicacións. Este laboratorio de soporte deberá situar nunha institución científico-tecnolóxica na área do Polo Aeroespacial de Galicia.

Valorarase a posibilidade de dispoñer de forma complementaria dun corredor de comunicacións con tecnoloxía 5G que permita establecer un corredor de 1 km de ancho entre o aeródromo de Rozas e a costa de Lugo.

A infraestrutura despregada deberá dispoñer de todos os elementos necesarios para ofrecer os servizos de conectividade e procesado da informa-

	<p>ción a RPAS/UAS (rede de acceso radio, rede troncal, infraestrutura de computación no bordo, etc.), ao mesmo tempo que permita a integración e experimentación de novas tecnoloxías de rede.</p> <p>As actividades que se van desenvolver deberán incluír tamén:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O deseño de infraestrutura e a validación de tecnoloxías necesarias para converter a rede 5G, concibida inicialmente para lles dar servizo a usuarios en terra, nunha rede capaz de proporcionar de maneira eficiente e segura as funcións de conectividade e procesado da información requiridas polas aplicacións con RPAS/UAS.</li> <li>• A posta en servizo en Rozas desta infraestrutura de rede e servizos adicionais que lles permita aos axentes interesados levar a cabo tanto o desenvolvemento de tecnoloxías relacionadas co uso das comunicacións 5G en drones como voos de ensaio e validación de aplicacións profesionais.</li> </ul>
<p><b>REQUISITOS TÉCNICOS</b></p>	<p>Os compoñentes mínimos que cómpre prover son os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rede 5G para experimentación baseada en equipos hardware de propósito xeral: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Servidores de propósito xeral</li> <li>○ Plataformas SDR</li> <li>○ Switches SDN</li> <li>○ Equipos de RF e Antenas</li> </ul> </li> <li>• Rede 5G para experimentación baseada en equipos comerciais: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5G Core-in-a-box</li> <li>○ Radio Units</li> <li>○ Infraestrutura C-V2X</li> <li>○ Instalación e obra civil</li> </ul> </li> <li>• Dispositivos e terminais de usuario: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Módulos de comunicacións 5G</li> <li>○ Plataformas 5G embarcables</li> </ul> </li> <li>• Equipos de test e medida: equipos e software de medida para redes móbiles 5G.</li> </ul> <p>Todos estes equipos deberán ser entregados cos seus correspondentes manuais de uso tanto de forma individual como de forma integrada. Os equipos de test incluírán a definición dos principais procedementos de ensaio.</p>
<p><b>USUARIO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIAR (Centro de Investigación Aeroportada de Rozas)</li> </ul>
<p><b>PRAZO DE EXECUCIÓN</b></p>	<p><b>Duración máxima do proxecto: 9 meses desde a formalización do contrato</b></p> <p>No deseño e desenvolvemento da súa proposta, os licitadores deberanse axustar en todo o posible aos seguintes prazos máximos intermedios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase de deseño da solución: 1,5 meses. Límite de finalización T0+1,5 meses.</li> <li>• Implantación da infraestrutura: 6,5 meses. Límite de finalización</li> </ul>

	<p>T0+8 meses.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Validación da infraestrutura de rede 5G para experimentación (incluíndo a despregadura de ferramentas para xestión da infraestrutura de rede 5G para experimentación): 1 mes. T0+9 meses.</li> </ul> <p>Os licitadores deberán expoñer con detalle os fitos intermedios que van realizar dentro deste esquema.</p> <p>Concluído o prazo de execución do contrato, o órgano de contratación poderá exercitar a <b>opción contractual para a Fase de operación e mantemento das solucións</b>. Para iso, as fases de instalación e validación das solucións deberán de rematar con éxito. O prazo de execución da devandita fase será de 12 meses desde a notificación do exercicio da opción por parte do órgano de contratación.</p>
<p><b>VALIDACIÓN DA SOLUCIÓN</b></p>	<p>Os licitadores deberán propoñer un plan de validación final da infraestrutura que deberá incluír polo menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ensaio de funcionamento da rede 5G.</li> <li>Ensaio de voo con drons con lazo de control a través de comunicacións 5G, na contorna de Rozas.</li> <li>Ensaio de verificación dos equipos de test e medida.</li> </ul>
<p><b>CONTIDO DO PROXECTO</b></p>	<p><u>Fase de deseño da solución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deseño definitivo de todos os compoñentes.</li> <li>Este deseño, así como o seu alcance deberá ser aprobado polo comprador.</li> </ul> <p><u>Fase de implantación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación de todos os equipamentos na contorna de Rozas.</li> <li>Validación da infraestrutura</li> </ul> <p><u>Fase de validación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ensaio da infraestrutura e verificación dos seus parámetros de funcionamento.</li> <li>Proba dos equipos de test.</li> </ul> <p>En particular, para a fase de validación os licitadores deberán propoñer un plan de validación que deberá conter, polo menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ensaio de funcionamento da rede 5G.</li> <li>Ensaio de voo con drons con lazo de control a través de comunicacións 5G, na contorna de Rozas.</li> <li>Ensaio de verificación dos equipos de test e medida.</li> </ul> <p><u>Fase de operación e mantemento:</u></p> <p>Concluído o prazo inicial de execución do contrato, o órgano de</p>



contratación poderá exercitar a opción eventual de contratar a fase de operación e mantemento da solución, por un prazo de 12 meses, para o caso de que a solución realizada sexa desenvolvida con éxito. Esta execución será obrigatoria para o contratista.

O exercicio desta opción seralle notificada polo órgano de contratación dentro do prazo de dous meses ao contratista unha vez superada a fase de validación.

#### Alcance e contido da fase de operación e mantemento

- 0) O contratista deberá realizar os labores de operación e mantemento conforme ás seguintes **condicións do servizo**:
- Asegurar a mellor calidade de servizo asociado á solución e que se ofrece aos usuarios deste, coordinando todos os medios humanos e recursos técnicos dispoñibles.
  - Definir e supervisar os procedementos operativos para garantir os niveis de calidade esixidos.
  - Asegurar a integridade e seguridade da solución.
  - Xestionar de maneira integral a solución, incluíndo a súa configuración conforme as necesidades do CIAR.
- 1) **Labores de mantemento:** Por unha banda, o contratista deberá garantir a dispoñibilidade da solución durante toda esta fase de maneira continuada, asegurando un adecuado mantemento dos equipos e infraestruturas e o funcionamento deles cando sexa requirido. Para estes efectos, a solución deberá estar dispoñible para o seu uso en calquera momento que sexa solicitado polo CIAR.

Os labores de dispoñibilidade e mantemento da solución abranguerán:

- **Mantemento correctivo:** resolución de incidencias técnicas que se puidesen producir nos equipos e infraestrutura durante o seu uso.

A empresa adxudicataria elaborará periodicamente unha lista de erros e incidencias da solución co obxecto de poder minimizar o esforzo na resolución de incidencias.

Dos erros e incidencias detectados manterase así mesmo unha lista de correccións, que poderán ser valoradas e priorizadas mediante reunións periódicas mantidas entre o persoal do CIAR e o contratista.

Mensualmente entregaráselle á Administración contratante un informe de estado da revisión en curso.

- **Mantemento preventivo:** realización e posta en marcha dun plan de accións proactivas que axuden a evitar e previr deficiencias no funcionamento da infraestrutura. Estas accións incluírán todas aquelas actividades destinadas á mellor conservación dos equipos e infraestruturas que resulten convenientes para garantir a súa dispoñibilidade.

O plan de accións proactivas deberá permitir a xestión e o control do ciclo de vida dos equipos instalados. Os obxectivos primordiais desta xestión son a prevención de incidentes e a minimización do impacto daqueles incidentes que non se poden previr. A xestión proactiva de incidencias analiza os rexistros de incidentes e utiliza datos doutros procesos de xestión da solución para identificar tendencias ou problemas significativos.

As funcións principais da xestión de problemas son:

1. Investigar as causas subxacentes a toda alteración, real ou potencial, do funcionamento da infraestrutura.
2. Determinar posibles solucións a estas.
3. Propoñer as peticións de cambio necesarias para restablecer a calidade do servizo.
4. Realizar revisións postimplementación para asegurar o correcto funcionamento de todos os compoñentes da infraestrutura.

Os procesos básicos da xestión de problemas son:

1. Identificación e categorización de incidencias: Rexistrar e determinar a prioridade das incidencias coa dilixencia adecuada, de maneira que se viabilice unha solución rápida e efectiva.
2. Diagnóstico e resolución de incidencias: Identificar a raíz das incidencias e iniciar as solucións máis adecuadas e económicas.
3. Control de incidencias: Monitorizar constantemente as incidencias máis destacadas á luz do status do seu procesamento, para introducir medidas correctivas cando sexan necesarias.
4. Peche e avaliación de incidencias: Asegurar que, tras a solución exitosa dunha incidencia, haxa unha descrición histórica completa no Rexistro de Incidencias e que se

actualicen os rexistros correspondentes.

5. Revisión de incidencias graves: Revisar a solución de incidencias para prever a súa recorrencia e aprender leccións para o futuro.

6. Informes de xestión de problemas: Informe regular sobre as incidencias acaecidas co fin de poñer en coñecemento dos operadores o estado da súa resolución.

A empresa enviará mensualmente un informe coa actividade realizada na xestión de incidencias. O formato deste informe e a información que deberá conter será o definido polo CIAR.

- **Mantemento evolutivo:** adaptación, de ser o caso, a aquelas novidades regulamentarias ou tecnolóxicas que esixan unha evolución dos equipos ou da infraestrutura.

Así mesmo, o mantemento evolutivo incluírá a actualización da solución conforme ás propostas de melloras e novas funcionalidades que os usuarios demanden. O CIAR manterá unha lista de peticións pendentes, que serán valoradas e priorizadas mediante reunións periódicas mantidas cos usuarios. Esta lista de peticións, unha vez consensuadas, seranlle comunicadas ao contratista, que emitirá un informe sobre a planificación prevista de realización delas.

- **Reparación ou substitución de equipamento** que, por calquera razón, impida o funcionamento adecuado da solución.

- 2) **Labores de operación:** Por outra banda, esta fase abarcará tamén os labores de operación da solución nos días en que se deba empregar en ensaios, probas ou experimentos concretos que se realicen no CIAR. Para estes efectos, o contratista deberá poñer á disposición o persoal técnico necesario para realizar cantas tarefas de xestión, supervisión e soporte á operación sexan necesarias para o éxito das probas.

Os labores de operación incluírán:

- Darlles apoio ás operacións dos diferentes equipos e infraestrutura cando fose preciso por necesidades do CIAR ou dalgún dos usuarios.
- Resolución de incidencias *in situ* para garantir a continuidade dos experimentos.

- Atención ás necesidades técnicas dos usuarios e do CIAR relacionadas coa solución.
- Adecuación da configuración da solución ás características das probas, conforme indique o CIAR.

O contratista deberá presentar mensualmente un informe no que explique os labores de operación da solución realizados durante o último mes, especificando o contido dos labores, os usuarios involucrados e os días efectivos de operación.

O pagamento polos servizos de operación e mantemento realizarase con carácter mensual, diferenciándose entre un pagamento fixo vinculado aos labores de mantemento e dispoñibilidade da solución e un pagamento variable vinculado aos labores de operación.

Este pagamento dos labores de operación corresponderase co número real de días de operación, retribuíndose un mínimo de 20 días ao ano. O pagamento realizarase con carácter mensual atendendo ao número de días de operación efectiva, unha vez verificados polo responsable do contrato.

## 2.2 LOTE 2: DESEÑO, DESENVOLVEMENTO E OPERACIÓN DUN CONXUNTO DE FERRAMENTAS DE CIBERSEGURIDADE, NOS ÁMBITOS DAS COMUNICACIÓNS E O POSICIONAMENTO POR SATÉLITE, PARA A SÚA POSTA A DISPOSICIÓN NO CIAR

<b>LOTE 2</b> <b>DESEÑO, DESENVOLVEMENTO E OPERACIÓN DUN CONXUNTO DE FERRAMENTAS DE CIBERSEGURIDADE, NOS ÁMBITOS DAS COMUNICACIÓNS E O POSICIONAMENTO POR SATÉLITE, PARA A SÚA POSTA A DISPOSICIÓN NO CIAR</b>	
<b>OBXECTO</b>	<p>As comunicacións supoñen un dos retos tecnolóxicos clave para que as aplicacións e servizos con RPAS/UAS poidan acadar as prestacións e os niveis de automatización e extensión das operacións que permitan explotar todo o seu potencial. Por outra banda, en calquera estratexia de prevención de continxencias en voo, o sistema de posicionamento da aeronave baseado en sistemas de posicionamento por satélites tales como GPS ou GALILEO resultan críticos para garantir a seguridade das operacións. Calquera ataque malintencionado contra algún destes sistemas, comunica-</p>

	<p>cións ou GNSS xera case con total seguridade unha situación de risco catastrófico para o control e navegación da aeronave. Por iso, un elemento esencial para o funcionamento destes sistemas é o aseguramento da seguridade do seu funcionamento desde todos os puntos de vista. Neste ámbito, a ciberseguridade resulta unha compoñente esencial.</p> <p>En consecuencia, considérase necesario dotar o Centro de Investigación Aeroportada de Rozas de compoñentes de ciberseguridade que poidan ser empregados en futuros ensaios de aeronaves como parte do sistema de seguridade de voos.</p> <p>Por iso deséxase adquirir o desenvolvemento e a implementación de sistemas de ciberseguridade que aborden estes dous sistemas: as comunicacións e os sistemas de posicionamento por satélite.</p>
<p><b>ALCANCE MATERIAL</b></p>	<p>Os elementos que se pretenden desenvolver son os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmo para a detección de ataques á rede de comunicacións do UAS.</li> <li>• Sistema de detección de ataques á rede de comunicacións do UAS.</li> <li>• Algoritmo para detección de <i>jamming</i> GNSS, combinando potencia de sinal físico con taxa de recepción de paquetes.</li> <li>• Algoritmo para detección de <i>jamming</i> e <i>spoofing</i> GNSS mediante o uso de dobre antena.</li> <li>• Algoritmo para detección de spoofing GNSS a nivel de sinal físico.</li> <li>• Sistema de detección de ataques ao sinal de navegación por satélite do UA a nivel de sinal físico.</li> <li>• Algoritmo para detección de spoofing GNSS baseado en datos de navegación do receptor</li> <li>• Algoritmo para detección de spoofing GNSS baseado en hibridación con datos doutros sensores</li> <li>• Sistema de detección de ataques ao sinal de navegación por satélite do UA baseado en datos de navegación do receptor e hibridación con datos doutros sensores.</li> </ul>
<p><b>REQUISITOS TÉCNICOS</b></p>	<p>Os licitadores poderán agrupar estes compoñentes nos equipos e sistemas que consideren máis adecuados, a fin de prover un ou varios conxuntos de hardware e software que respondan a estas necesidades.</p> <p>Os equipos e sistemas deberán integrar todas as compoñentes necesarias para ofrecer unha funcionalidade específica: por unha banda, hardware tal como antenas, amplificadores, módems, procesadores e similares; por outra banda, o software que permita desenvolver as funcionalidades necesarias.</p> <p>Correspóndelles aos licitadores realizar a proposta de agrupación das funcionalidades descritas no apartado anterior en equipos ou sistemas que se poidan considerar como unidades funcionais. Desta forma, desde o punto de vista de xestión, cada unha destas unidades xestionarase como un proxecto específico.</p> <p>Todos estes equipos deberán ser entregados cos seus correspondentes</p>

	manuais de uso.
<b>USUARIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIAR (Centro de Investigación Aeroportada de Rozas)</li> </ul>
<b>PRAZO DE EXECUCIÓN</b>	<p><b>Duración máxima do proxecto: 14 meses desde a formalización do contrato.</b></p> <p>A estimación de prazos intermedios para cada unha das fases será a seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase de deseño e desenvolvemento da solución: 6 meses.</li> <li>• Fase de fabricación de prototipos: 5 meses.</li> <li>• Fase de ensaios: 2 meses.</li> <li>• Fase de prototipado e validación (Elegant Bread-Board, EBB): 1 mes.</li> </ul> <p>Estes prazos son estimativos, polo que os licitadores poderanos adaptar para cada un dos equipos ou sistemas identificados na súa proposta segundo as particularidades de cada un deles. En todo caso, deberase respectar o prazo máximo de execución establecido neste apartado.</p> <p>Os licitadores deberán expoñer con detalle os fitos intermedios que van realizar dentro deste esquema xeral de fitos de referencia.</p> <p>Concluído o prazo de execución do contrato, o órgano de contratación poderá exercer a <b>opción contractual para a Fase de operación e mantemento das solucións</b>. Para iso, as fases de instalación e validación das solucións deberán de rematar con éxito. O prazo de execución da devandita fase será de 12 meses desde a notificación do exercicio da opción por parte do órgano de contratación.</p>
<b>VALIDACIÓN DA SOLUCIÓN</b>	<p>Os licitadores deberán propoñer un plan de validación de cada sistema ou equipo que deberá incluír polo menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensaos intermedios de verificación funcional.</li> <li>• Ensaos finais sobre os prototipos, a nivel de EBB.</li> </ul>
<b>CONTIDO DO PROXECTO</b>	<p><u>Fase de deseño e desenvolvemento da solución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deseño de compoñentes.</li> <li>• Verificación de funcionalidades.</li> <li>• Validación do concepto.</li> </ul> <p><u>Fase de fabricación de prototipos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricación de compoñentes.</li> <li>• Integración de compoñentes.</li> </ul> <p><u>Fase de ensaios:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probas funcionais de compoñentes.</li> <li>• Proba de sistema.</li> </ul> <p><u>Fase de prototipado e validación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricación de EBB.</li> <li>• Probas funcionais finais.</li> </ul>

En particular, para a fase de validación os licitadores deberán propoñer un plan de validación que deberá conter, polo menos:

- Ensaio intermedios de verificación funcional.
- Ensaio finais sobre os prototipos, a nivel de EBB.

#### Fase de operación e mantemento:

Concluído o prazo inicial de execución do contrato, o órgano de contratación poderá exercitar a opción eventual de contratar a fase de operación e mantemento da solución, por un prazo de 12 meses, para o caso de que a solución realizada sexa desenvolvida con éxito. Esta execución será obrigatoria para o contratista.

O exercicio da devandita opción seralle notificada polo órgano de contratación dentro do prazo de dous meses ao contratista unha vez superada a fase de validación.

#### Alcance e contido da fase de operación e mantemento

- 0) O contratista deberá realizar os labores de operación e mantemento conforme ás seguintes **condicións do servizo**:
  - Asegurar a mellor calidade de servizo asociado á solución e que se ofrece aos usuarios deste, coordinando todos os medios humanos e recursos técnicos dispoñibles.
  - Definir e supervisar os procedementos operativos para garantir os niveis de calidade esixidos.
  - Asegurar a integridade e seguridade da solución.
  - Xestionar de maneira integral a solución, incluíndo a súa configuración conforme as necesidades do CIAR.
- 1) **Labores de mantemento:** Por unha banda, o contratista deberá garantir a dispoñibilidade da solución durante toda esta fase de maneira continuada, asegurando un adecuado mantemento dos equipos e infraestruturas e o seu funcionamento cando sexa requirido. Para estes efectos, a solución deberá estar dispoñible para o seu uso en calquera momento que sexa solicitado polo CIAR.

Os labores de dispoñibilidade e mantemento da solución abarcarán:

- **Mantemento correctivo:** resolución de incidencias técnicas que se puidesen producir nos equipos e infraestrutura durante o seu uso.

A empresa adxudicataria elaborará periodicamente unha lista de

erros e incidencias da solución co obxecto de poder minimizar o esforzo na resolución de incidencias.

Dos erros e incidencias detectados manterase así mesmo unha lista de correccións, que poderán ser valoradas e priorizadas mediante reunións periódicas mantidas entre o persoal do CIAR e o contratista.

Mensualmente entregáraselle á Administración contratante un informe de estado da revisión en curso.

- **Mantemento preventivo:** realización e posta en marcha dun plan de accións proactivas que axuden a evitar e previr deficiencias no funcionamento da infraestrutura. Estas accións incluírán todas aquelas actividades destinadas á mellor conservación dos equipos e infraestruturas que resulten convenientes para garantir a súa dispoñibilidade.

O plan de accións proactivas deberá permitir a xestión e o control do ciclo de vida dos equipos instalados. Os obxectivos primordiais desta xestión son a prevención de incidentes e a minimización do impacto daqueles incidentes que non se poden previr. A xestión proactiva de incidencias analiza os rexistros de incidentes e utiliza datos doutros procesos de xestión da solución para identificar tendencias ou problemas significativos.

As funcións principais da xestión de problemas son:

1. Investigar as causas subxacentes a toda alteración, real ou potencial, do funcionamento da infraestrutura.
2. Determinar posibles solucións a estas.
3. Propoñer as peticións de cambio necesarias para restablecer a calidade do servizo.
4. Realizar revisións postimplementación para asegurar o correcto funcionamento de todos os compoñentes da infraestrutura.

Os procesos básicos da xestión de problemas son:

1. Identificación e categorización de incidencias: Rexistrar e determinar a prioridade das incidencias coa dilixencia adecuada, de maneira que se viabilice unha solución rápida e efectiva.
2. Diagnóstico e resolución de incidencias: Identificar a raíz das incidencias e iniciar as solucións máis adecuadas e económicas.



3. Control de incidencias: Monitorizar constantemente as incidencias máis destacadas á luz do status do seu procesamento, para introducir medidas correctivas cando sexan necesarias.
4. Peche e avaliación de incidencias: Asegurar que, tras a solución exitosa dunha incidencia, haxa unha descrición histórica completa no Rexistro de Incidencias e que se actualicen os rexistros correspondentes.
5. Revisión de incidencias graves: Revisar a solución de incidencias para prever a súa recorrencia e aprender leccións para o futuro.
6. Informes de xestión de problemas: Informe regular sobre as incidencias acaecidas co fin de poñer en coñecemento dos operadores o estado da súa resolución.

A empresa enviará mensualmente un informe coa actividade realizada na xestión de incidencias. O formato deste informe e a información que deberá conter será o definido polo CIAR.

- **Mantemento evolutivo:** adaptación, de ser o caso, a aquelas novidades regulamentarias ou tecnolóxicas que esixan unha evolución dos equipos ou da infraestrutura.

Así mesmo, o mantemento evolutivo incluírá a actualización da solución conforme ás propostas de melloras e novas funcionalidades que os usuarios demanden. O CIAR manterá unha lista de peticións pendentes, que serán valoradas e priorizadas mediante reunións periódicas mantidas cos usuarios. Esta lista de peticións, unha vez consensuadas, seranlle comunicadas ao contratista, que emitirá un informe sobre a planificación prevista de realización delas.

- **Reparación ou substitución de equipamento** que, por calquera razón, impida o funcionamento adecuado da solución.

- 2) **Labores de operación:** Por outra banda, esta fase abranguerá tamén os labores de operación da solución nos días en que se deba empregar en ensaios, probas ou experimentos concretos que se realicen no CIAR. Para estes efectos, o contratista deberá poñer á disposición o persoal técnico necesario para realizar cantas tarefas de xestión, supervisión e soporte á operación sexan necesarias para o éxito das probas.

Os labores de operación incluírán:

- Darlles apoio ás operacións dos diferentes equipos e infraestrutura cando fose preciso por necesidades do CIAR ou dalgún dos usuarios.
- Resolución de incidencias *in situ* para garantir a continuidade dos experimentos.
- Atención ás necesidades técnicas dos usuarios e do CIAR relacionadas coa solución.
- Adecuación da configuración da solución ás características das probas, conforme indique o CIAR.

O contratista deberá presentar mensualmente un informe no que explique os labores de operación da solución realizados durante o último mes, especificando o contido dos labores, os usuarios involucrados e os días efectivos de operación.

O pagamento polos servizos de operación e mantemento realizarase con carácter mensual, diferenciándose entre un pagamento fixo vinculado aos labores de mantemento e dispoñibilidade da solución e un pagamento variable vinculado aos labores de operación.

Este pagamento dos labores de operación corresponderase co número real de días de operación, retribuíndose un mínimo de 20 días ao ano. O pagamento realizarase con carácter mensual atendendo ao número de días de operación efectiva, unha vez verificados polo responsable do contrato.

### 3. CONTIDO DAS OFERTAS TÉCNICAS.

A proposición do licitador contida no "SOBRE B" consistirá, para ambos os lotes, nunha memoria con, polo menos, o seguinte contido:

#### 1. Índice

#### 2. Proposta de solución técnica

- a. Descrición da solución proposta, na que se destacarán:
  - i. Funcionalidades (detalle de resposta das solucións ás necesidades funcionais).
  - ii. Especificacións técnicas.
  - iii. Produtos que desenvolver e servizos vinculados (*output*).
- b. Estado da tecnoloxía e TRL de partida por solución/produto.

- c. Paquetes de traballo e tarefas que realizar.
- d. Planificación detallada, incluíndo análise de camiños críticos e riscos de desenvolvemento.
- e. Fitos intermedios e plans de proba asociados.
- f. Tecnoloxías propietarias e dereitos de propiedade intelectual ou industrial de terceiros.

### 3. Proposta de Plan de ensaios

- a. Descrición das fases de ensaio para realizar.
- b. Descrición da proba ou probas que cómpre realizar en cada unha das fases: obxectivos, métodos de proba, etc.
- c. Descrición dos recursos necesarios para a execución dos ensaios.
- d. Métricas que se propón empregar para medir e verificar o cumprimento dos obxectivos funcionais propostos, así como os métodos empregados para a súa medición e monitoraxe.

### 4. Proposta para a fase de operación e mantemento

- a. Contido das actividades de operación e mantemento para manter a infraestrutura e poñela á disposición dos usuarios do CIAR mediante a súa operación: incluíndo mantemento correctivo, mantemento evolutivo e soporte á operación, e calquera outra proposta que mellore os requisitos mínimos. Valoraranse as propostas orientadas especificamente a atraer usuarios da solución ao CIAR.

### 5. Organización do proxecto

- a. Organización da empresa ou consorcio e os seus subcontratistas. En caso de consorcios ou subcontratación débese detallar a participación de cada un dos integrantes.
- b. Equipo de traballo.
- c. Riscos identificados e proposta de xestión de riscos.

### 6. Divulgación e difusión

- a. Proposta de alcance de difusión da I+D realizada e dos resultados obtidos.
- b. Destinatarios das actividades de divulgación e difusión.
- c. Actividades de divulgación e difusión propostas.

A memoria constituirá un documento de texto que non poderá exceder en ningún caso de 100 páxinas. Cada páxina cumprirá as seguintes características: DIN A4, a unha cara, tipo de letra

ARIAL, tamaño 10, marxes superior e inferior a 2,5 cm e marxes esquerdo e dereito a 3 cm, con interliñado sinxelo en 1,5 liñas, exceptuando información gráfica (planos e esquemas, que se poderán presentar en formato A3). As páxinas que excedan do límite non serán obxecto de avaliación (valoraranse unicamente as 100 primeiras páxinas do documento).

Presentarase así mesmo un resumo executivo da memoria de ata 10 páxinas e co mesmo formato sinalado anteriormente, que non computará para efectos da extensión máxima da memoria.