

Anexo 1

El aeródromo de Rozas



Foto: Vista aérea del Aeródromo de Rozas (Galicia).

El Aeródromo de Rozas es la principal infraestructura alrededor de la que se ha desarrollado la Civil UAVs Initiative. Dentro del propio aeródromo se ha construido un centro de investigación (el CIAR) y un Parque Industrial.

Situado, en el término municipal de Castro de Rei, en la provincia de Lugo, a 15,2 kilómetros de la ciudad de Lugo, el aeródromo de Rozas fue construido en 1943. Actualmente, el aeródromo es propiedad del Ministerio de Defensa y su gestión está encomendada al INTA. La Xunta de Galicia firmó con el INTA dos convenios, uno para la creación y gestión del CIAR y otro para el desarrollo de Parque Industrial.

Desde 2015, el Aeródromo de Rozas ha sido reconvertido por la Xunta de Galicia y el INTA, en colaboración con el Ministerio de Ciencia e Innovación, **en una infraestructura científico-tecnológica única dedicada a promover la**

I+D+i en UAVs; para este fin se han destinado fondos propios y fondos europeos.

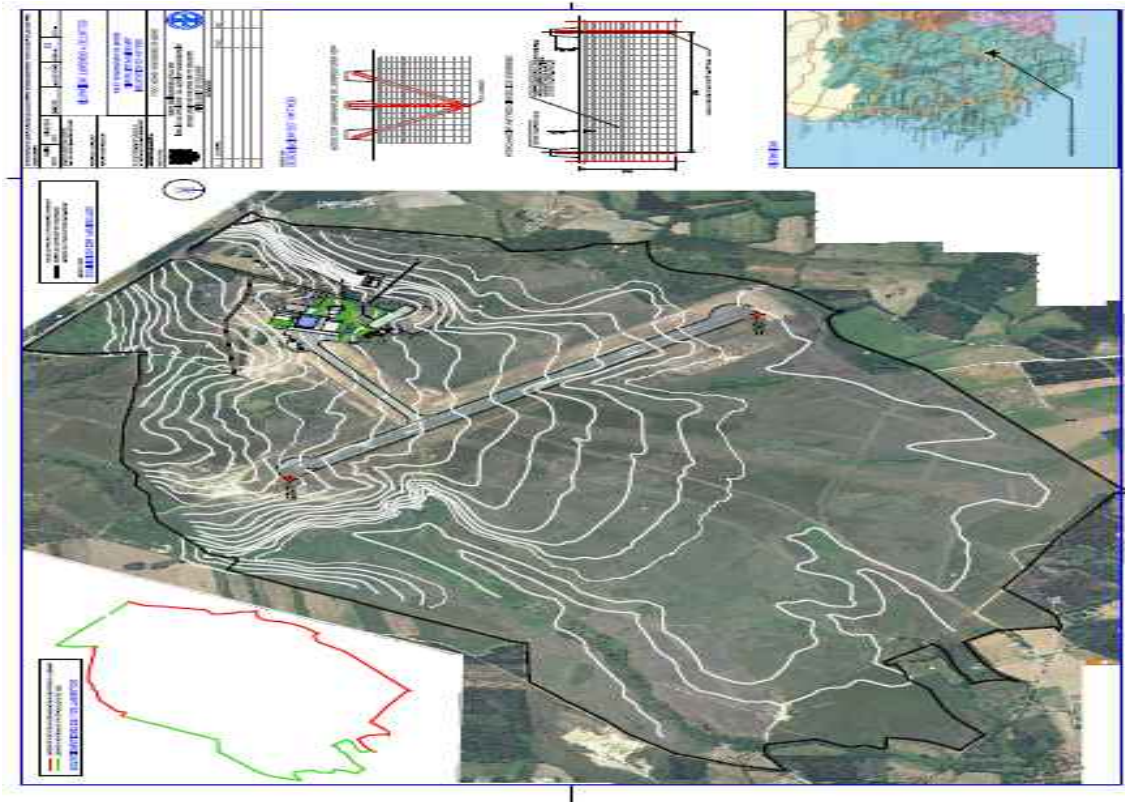


Ilustración: Perímetro del Aeródromo de Rozas (Galicia).

En la actualidad se están desarrollando o están en fase de ensayo un gran número de aeronaves no tripuladas (UAVs) en todo el mundo que necesitan realizar procesos de certificación. Para ello es necesario contar con infraestructuras adecuadas a sus características y que cuenten con una correcta gestión de riesgos que permitan realizar vuelos de pruebas en condiciones de seguridad.



Las infraestructuras disponibles en la mayoría de los países que desarrollan UAVs no están adaptadas para cubrir las necesidades que plantean estos vehículos.

En este marco, el **Centro Mixto de Investigación Aeroportada de Rozas (CIAR)** se ha convertido en una infraestructura pionera y única para la realización de ensayos certificados con vehículos no tripulados.

Con una inversión de **más de 10 millones de euros desde 2015**, el CIAR está gestionado de forma conjunta por la Xunta de Galicia y por el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) -Organismo Público de Investigación (OPI) de la Administración general del Estado y principal referente de la I+D aeroespacial en España-. Ofrece un servicio para la realización de ensayos de plataformas aéreas y dispone de un avanzado equipamiento que hace del CIAR uno de los centros de referencia a nivel europeo en esta materia.

A través del CIAR, con un amplio y moderno equipamiento científico, así como una torre de control, sala de control de misiones y centro de simulación, se pone a disposición de empresas y otras organizaciones una **infraestructura única en Europa para la realización de ensayos**.

Rozas es un aeródromo en funcionamiento, y por tanto dispone de todo el equipamiento necesario para la operación segura de aeronaves tanto tripuladas como no tripuladas. Cuenta con un emplazamiento privilegiado donde los UAVs pueden volar en espacio restringido, favoreciendo los ensayos necesarios para el desarrollo de UAVs y la evaluación de las campañas de vuelos realizadas en un entorno eficiente y seguro.

El espacio aéreo entorno al CIAR se puede segregar, característica especialmente orientada al ensayo de RPAS, y con unos servicios de valor añadido que permiten testar soluciones específicas que quieran ser probadas



en el contexto de los RPAS y de gestión del tráfico UTM y su integración con sistemas ATM.

El pasillo de espacio segregado se extiende hasta 180 Km de distancia y permite alcanzar el espacio marítimo del océano atlántico a través de la costa de Lugo.

También las características del equipamiento en sensores del CIAR, unido a la escasa saturación del espacio aéreo circundante y a la facilidad y flexibilidad que ofrece el CIAR — en coordinación con la autoridad aeronáutica española, representada por AENA— lo convierten en un entorno muy adecuado para la ejecución de pruebas y ensayos de inserción en espacio aéreo no segregado de aeronaves pesadas no tripuladas, con infraestructuras que incluyen, por ejemplo:

- Un **sistema de planificación de misiones**. Antes de comenzar una misión se incorpora al sistema, incluyendo geofences con otras misiones planificadas y las zonas restringidas que se pueden configurar según se desee.
- Un **sistema de alertas** frente a posibles problemas de incursiones en tiempo real a los geofences definidos.
- Un **punto único de control**, en el que puede configurar y activar todos los elementos necesarios para los ensayos, y su supervisión.
- Un **sistema flexible y ágil para la captura de todos los datos** que precisan ser medidos en los ensayos, su transmisión, grabación y distribución.

La **TORRE DE CONTROL** es el núcleo operativo del CIAR. En él confluyen tres facetas básicas e imprescindibles para cada operación del mismo:



- Seguridad operativa.
- Instrumentación.
- Supervisión de la operación del usuario del CIAR por parte del INTA. Servicio proporcionado al usuario de CIAR para visualizar la operación de sus sistemas.

Con esta infraestructura, Rozas ofrece un servicio integral y completo, innovador, para la realización de ensayos de plataformas aéreas de investigación tanto tripuladas como no tripuladas, pruebas y trabajos experimentales necesarios para certificar, calificar, comprobar, homologar, integrar, ensayar e investigar, componentes, equipos, subsistemas y sistemas.

La torre de control incluye las distintas posiciones de trabajo para cubrir las necesidades descritas, así como toda la instrumentación necesaria y el interfaz hombre-máquina. La infraestructura ha sido diseñada *ad hoc*, teniendo en cuenta las particularidades que supervisar un sistema RPAS lleva asociada: el factor humano no desaparece, sino que cambia su rol y además se desplaza al segmento terreno.

Sistema para seguridad y control en vuelo.

El **SISTEMA PARA SEGURIDAD Y CONTROL DE VUELO** es capaz de garantizar la seguridad (a nivel estratégico y táctico) en los experimentos tanto de investigación como de validación y certificación del concepto operacional ATM para que sea posible soportar la coexistencia de diferentes vuelos (todos ellos cooperativos y con transpondedor (existencia de Radar Secundario) en el que las aeronaves transmiten su posición, identificación y características y se validan los nuevos Servicios de Gestión de Tráfico Aéreo no Tripulado.

Entre sus elementos, se encuentran:



- **Sistema de seguimiento:** sistema automático y flexible, con los elementos necesarios para poder recibir (alta velocidad angular de seguimiento, posibilidad de recepción de la señal de frecuencias distintas simultáneamente), distribuir, procesar, mostrar y almacenar en tierra y en tiempo real toda la información transmitida por los sistemas en operación a través de radiofrecuencias para las bandas S y C (con posibilidad de poder actualizar para poder utilizar otras bandas de radiofrecuencia sin requerir el cambio drástico del sistema) realizando un seguimiento automático del objetivo u objetivos. A su vez, este sistema permite el envío de datos ya procesados a través de red a cualquier otro sistema o sistemas de manera eficiente.
- **Software de control:** permite acceder a todos los elementos del sistema desde un único punto de control configurable, además de mostrar en cualquier monitor la información deseada con un interfaz amigable.
- **Base de tiempos.** Se dispone de una base de tiempos universal de referencia para todas las operaciones del CIAR.
- **Antena omnidireccional** con capacidad de trabajo tanto en Banda S como en Banda C.
- Una **antena de seguimiento automático en doble eje** con capacidad de trabajo tanto en Banda S como en Banda C.

El **sistema de seguridad**, funcionalmente, responde a este detalle:

- Garantiza la planificación segura de las misiones a realizar a nivel estratégico asegurando la distancia mínima de seguridad entre aeronaves coexistiendo en un mismo volumen en el que se podrán validar las distintas funcionalidades de seguridad del futuro sistema UTM



y su integración en el sistema ATM. El sistema es configurable para poder adaptarse a los diferentes criterios de separación en función de los tipos de aeronave y misiones a realizar. En el CIAR se considera que todas las aeronaves forman parte de un sistema en el que los Servicios de Gestión de Tráfico Aéreo permiten ofrecer una explotación de la infraestructura segura y de elevada eficiencia.

- Se ofrece en todo momento información de la actividad aérea, tanto propia del centro como externa a él, basándose en los datos transmitidos en tiempo real por las aeronaves. Dicha información es procesada para analizar la adherencia a las misiones planificadas y evaluar los potenciales conflictos que se deriven considerando los factores de incertidumbre pertinentes
- Permite evaluar la transformación de las aeronaves en agentes inteligentes que se pueden comunicar entre sí utilizando las interfaces de máquina a máquina con el objetivo de hacer de forma segura el mejor uso de la capacidad del espacio aéreo existente. La herramienta, basada en simulación, permite la evaluación de la capacidad de los sistemas del desarrollador RPAS para garantizar la correcta negociación entre los agentes que constituyen el ecosistema de aeronaves implicadas en situaciones que puedan afectar a la seguridad operacional. Esto, a través de una plataforma interoperable con el sistema de Toma de Decisiones desarrollado por el fabricante/operador del RPAS.
- Es capaz de proporcionar los datos, métricas e indicadores relevantes del sistema que permiten a los usuarios demostrar y cuantificar los potenciales beneficios de nuevos servicios en materia de seguridad, capacidad y eficiencia de las operaciones UTM y su integración ATM. Esto garantiza una mayor aceptación de los resultados de investigación



y la realización de actividades de demostración necesarias para construir la confianza en la eficacia de los conceptos.

- La infraestructura permite seguir el desarrollo de las funcionalidades del ATM dinámico a través de un sistema que proporciona supervisión y análisis inteligentes. También permite automatizar la extracción de la secuencia de eventos para evitar una colisión. La información generada permite ofrecer un servicio único a nivel europeo para poder depurar las funcionalidades de los sistemas ATM y ofrecer en última instancia servicios de certificación.
- Es capaz de identificar los fallos de seguridad tanto de los sistemas embarcados como de las funcionalidades del sistema ATM y evaluar para los usuarios del CIAR diferentes indicadores de seguridad analizando el impacto de sus herramientas en el espacio de estados.
- Es capaz de demostrar y cuantificar el potencial para el diseño de nuevos equipos embarcados y terrestres de los RPAS en materia de seguridad, capacidad y eficiencia de las operaciones ATM. Esto garantiza una mayor aceptación de los resultados de investigación y la realización de actividades de demostración necesarias para construir la confianza en la eficacia de los conceptos.

El **SISTEMA DE COMUNICACIONES** de Rozas incluye 5 puestos de control (modular, según necesidades por si es necesaria una ampliación futura). Se trata de cinco puestos de control con capacidades de comunicaciones de voz básicas para el CIAR (con control de tráfico aéreo, con otros centros de control, con tierra y aire) y con capacidad de evolución hasta extensas redes de comunicaciones tierra-aire y tierra-tierra, disponiendo de un sistema que les permite acceder a los recursos radio de forma compartida, con control de los



privilegios y además disponer de un sistema de comunicación con el resto de las ubicaciones del centro.

Se garantizan con este sistema las comunicaciones sala de control-plataforma de operaciones-seguridad, operativa-control técnico de los equipos de instrumentación.

Finalmente, el CIAR incluye un **SERVICIO METEOROLÓGICO IN SITU**, que es crucial para la planificación de los vuelos de los distintos ensayos que hay que programar.

Para realizar una correcta planificación de los vuelos a largo plazo, es necesario tener un detallado conocimiento de las condiciones meteorológicas que gobiernan la región en cada estación del año, pudiendo determinarse si son las idóneas para un determinado vuelo. Para alcanzar este objetivo se debe tener acceso a históricos de series de datos meteorológicos y posteriormente realizar un análisis de estos. La visualización y recepción de estos datos meteorológicos se monitorizan en el Centro de Control y en otras ubicaciones de interés para las personas que realizan sus campañas de ensayos. Las variables meteorológicas a visualizar son las estándar para el vuelo de cualquier aeronave. Este sistema tiene una cobertura que permite cubrir desde el aeródromo de Rozas hasta el máximo de distancia a la que vayan a llegar los ensayos, limitado en este caso por el sistema de seguridad en vuelo 180 km y cobertura en azimut 360° dependiendo de la orografía y del nivel de vuelo de la aeronave.

El sistema en concreto incluye:

- Sistema de predicción a corto plazo (de 6 hasta 36 horas) acorde con las características del CIAR y de su zona de influencia. Debido a la necesidad de contar con modelos de predicción general y de otros más



orientados a niveles bajos atmosféricos, se han instalado dos tipos de modelizaciones, ambas operativas y de alta resolución, capaces de generar salidas horarias de una serie de campos meteorológicos.

- Sistema de observación de los factores meteorológicos que más afectan a la planificación de los vuelos en el CIAR: descargas eléctricas, visibilidad, nieblas y nubes bajas, viento a nivel del suelo y hasta capas cercanas a la capa límite, etc. Para eso el aeródromo Rozas cuenta con una amplia instrumentación.
- Un puesto centralizado de recogida y visualización de datos que permite al operador la estimación del riesgo meteorológico para los fines propios del CIAR.
- Un repositorio de datos que almacena los datos de todos los sistemas de observación y que permite analizar en un post proceso cada variable meteorológica que interviene.