



Interreg
España - Portugal
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



Uso de nuevas tecnologías para la sostenibilidad en el sector de la pesca y la acuicultura

Faro, 26 de noviembre 2021

Conocimiento y transferencia de tecnología sobre vehículos
aéreos y acuáticos para el desarrollo transfronterizo de
ciencias marinas y pesqueras

(POCTEP 0622-KTTSEADRONES-5-E)



Universidad de Huelva



UCA

Universidad
de Cádiz



UAlg

UNIVERSIDADE DO ALGARVE



ayuntamiento de
S.º CRISTÓBAL



¡¡Recuerda...!!

Actividad 1. Estado del arte sobre vehículos aéreos y marinos en ciencias marinas y pesqueras



Acción 1.1

Sistema aéreo tripulado remotamente para la gestión a escala regional de la vulnerabilidad

Estudio e identificación de los sistemas presentes en el mercado actual que presenten los requerimientos necesarios para su uso en función de los objetivos marcados en el proyecto. Se estudiarán las características más apropiadas que debe poseer el sistema RPA. Se prestará especial atención al peso final de la plataforma sea debajo de los 2 kg, para poder operar en BVLOS según la normativa europea y nacional vigente



Acción1.2

Vehículo autónomo de superficie (USV) y vehículo autónomo submarino (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y aguas continentales

Estudio sobre fabricación o adquisición y transformación de un vehículo de superficie y un vehículo autónomo submarino no tripulado, capaz de realizar de forma sencilla, económica y rápida diversas misiones encaminadas a la gestión o investigación del medio acuático, tanto en zonas costeras y mar abierto como en masas de agua continental.



Acción 1.3

Desarrollo y evaluación de pequeños vehículos subacuáticos operados remotamente (ROV), sistemas fijos (boyas) y análisis de imágenes para el seguimiento de especies piscícolas en estuarios y explotaciones piscícolas

Estudio sobre la introducción de mejoras técnicas y metodológicas, la implantación de nuevos procedimientos de manejo y control, la instalación de nuevos equipos o inversiones estructurales en explotaciones acuícolas y zonas estuáricas.

Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

Faro, 26 de noviembre 2021



Principales características:

- Productividad 500 Ha/h.
- Autonomía máxima 3 h.
- Vuelo automático.
- Programación y control de la misión.
- Equipo multisensor (embarca sensores RGB, térmicos y multispectrales).
- GPS L1/L2 RTK/PPK RINEX3.x
- Incluye software de procesamiento y tratamiento de datos.
- Lanzamiento a mano o mediante lanzadera.



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



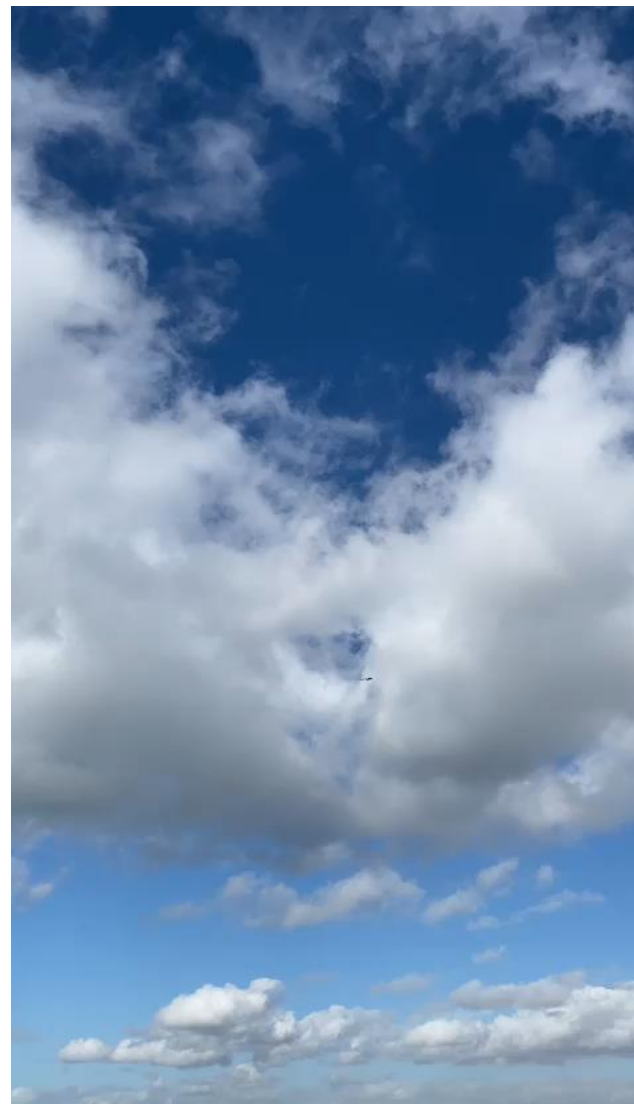
UNIÓN EUROPEA
UNÃO EUROPEIA



KTT SeaDrones

Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

Faro, 26 de noviembre 2021





Interreg
España - Portugal

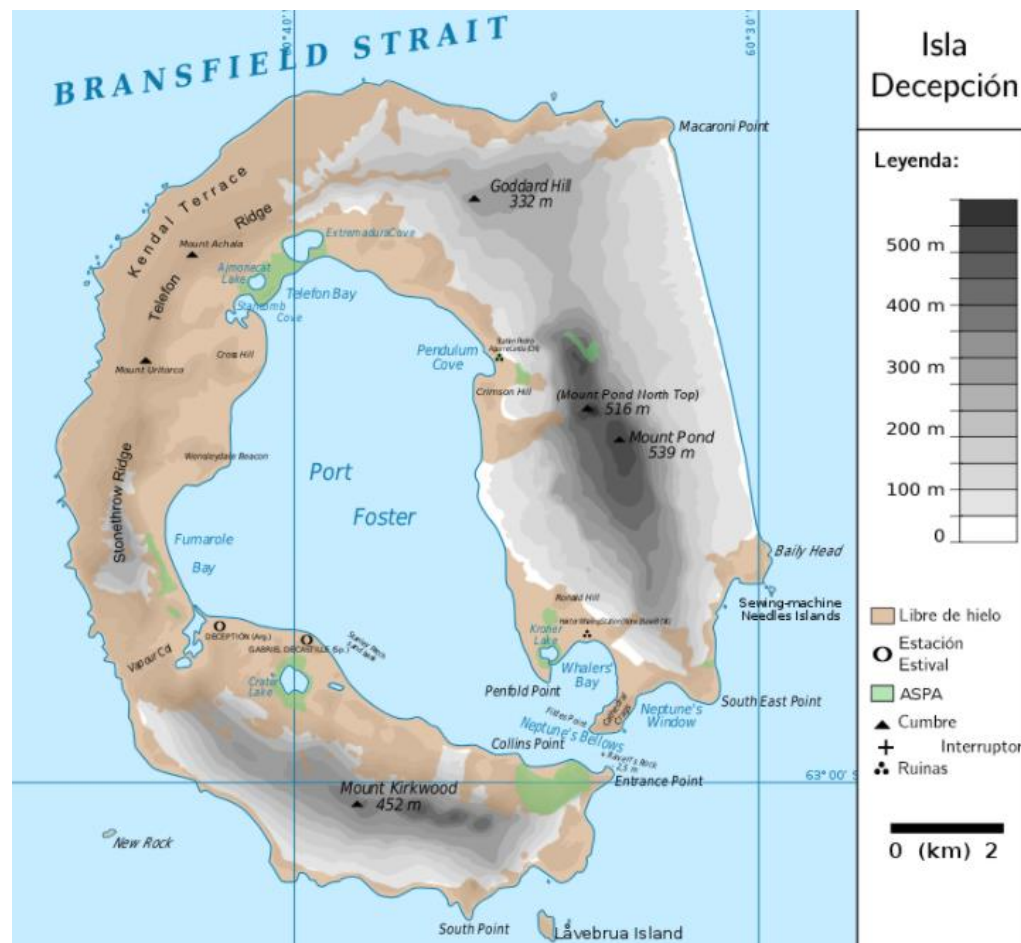
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

Faro, 26 de noviembre 2021

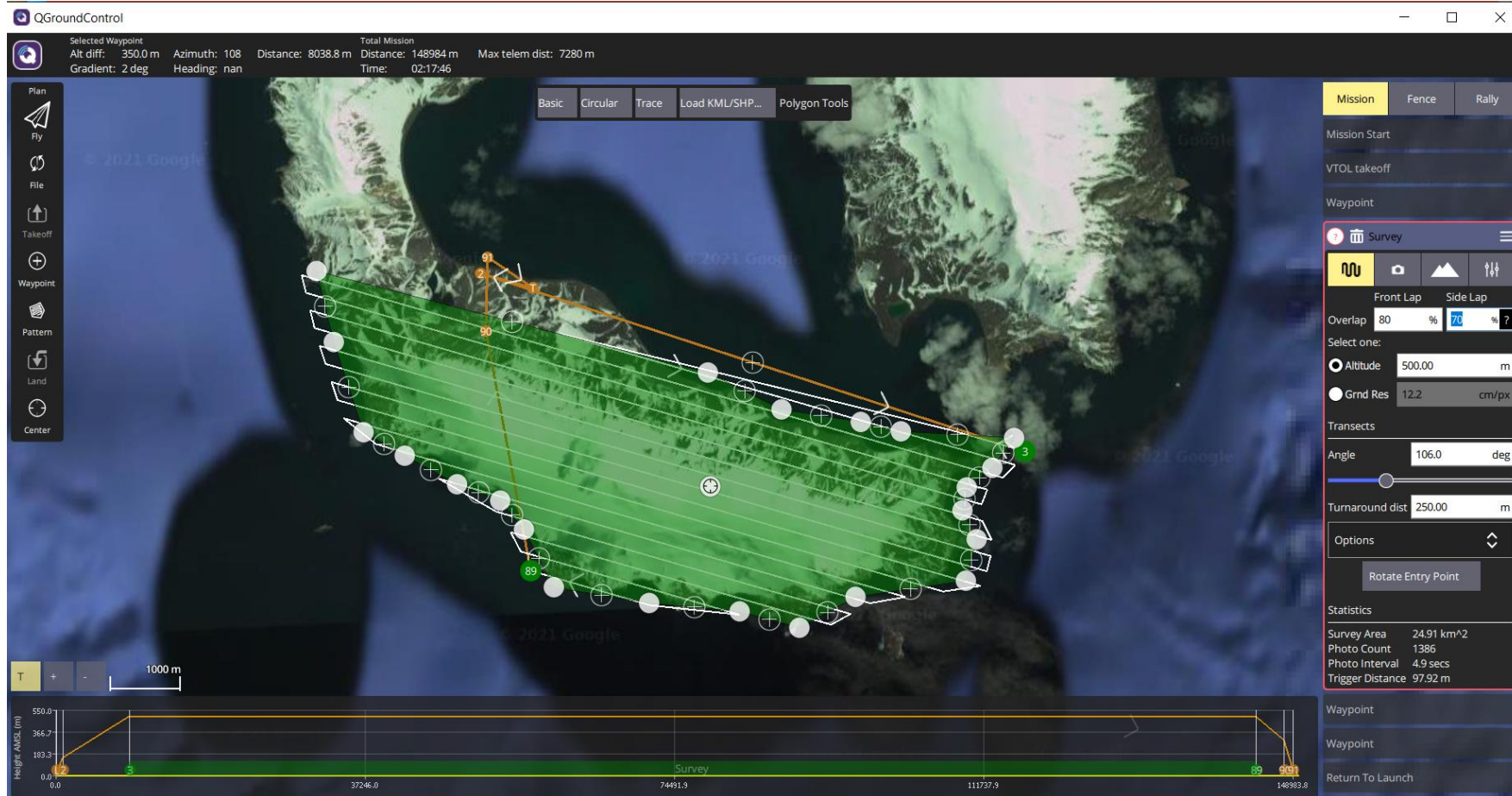
FOTOGRAMETRÍA DECEPCIÓN Alternativa 1



Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

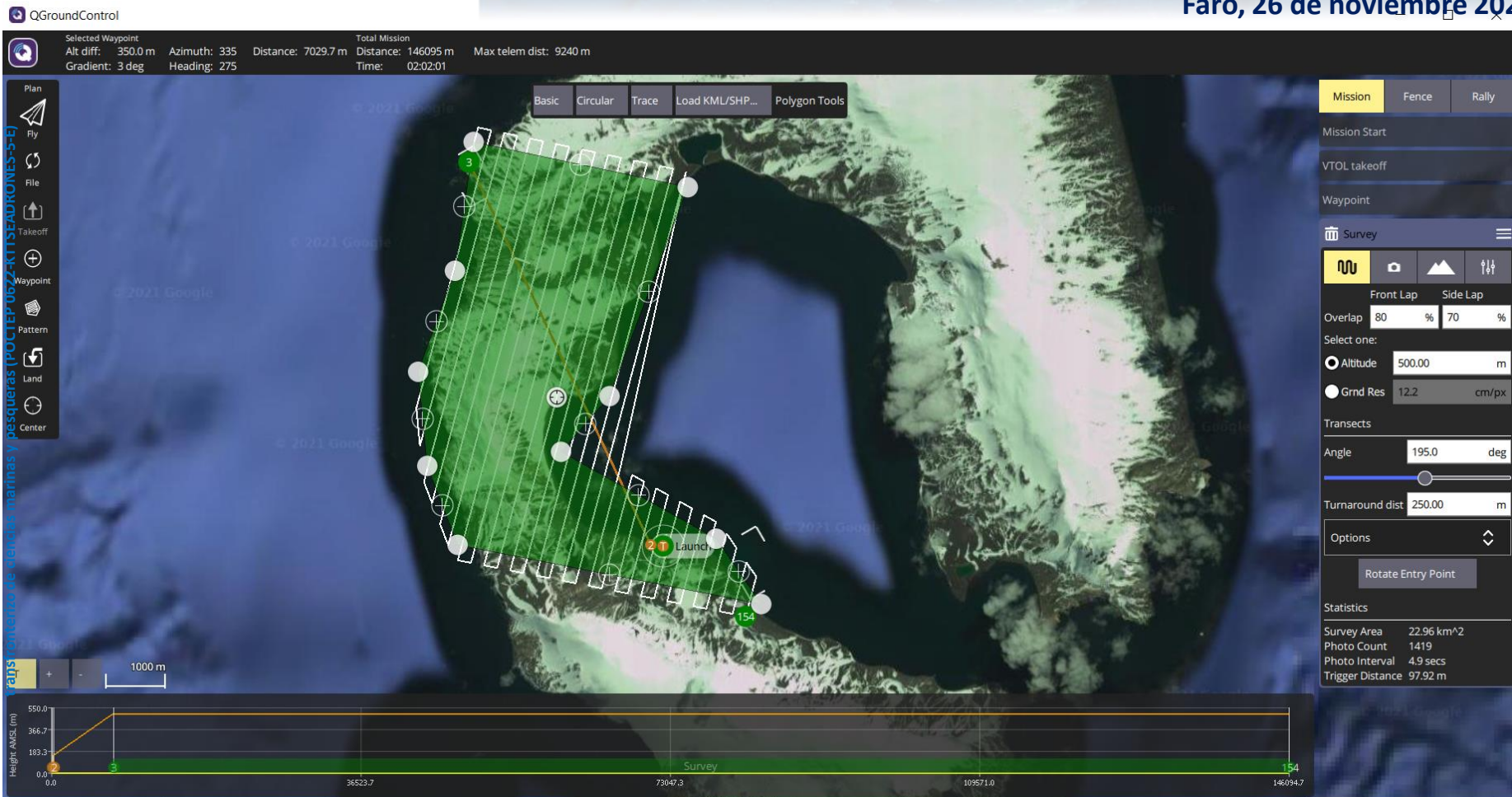
Faro, 26 de noviembre 2021

Conocimiento y transferencia de tecnología sobre vehículos aéreos y acuáticos para el desarrollo transfronterizo de ciencias marinas y pesqueras (POCTEP 0622-KTTSEADRONES-5-E)



Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

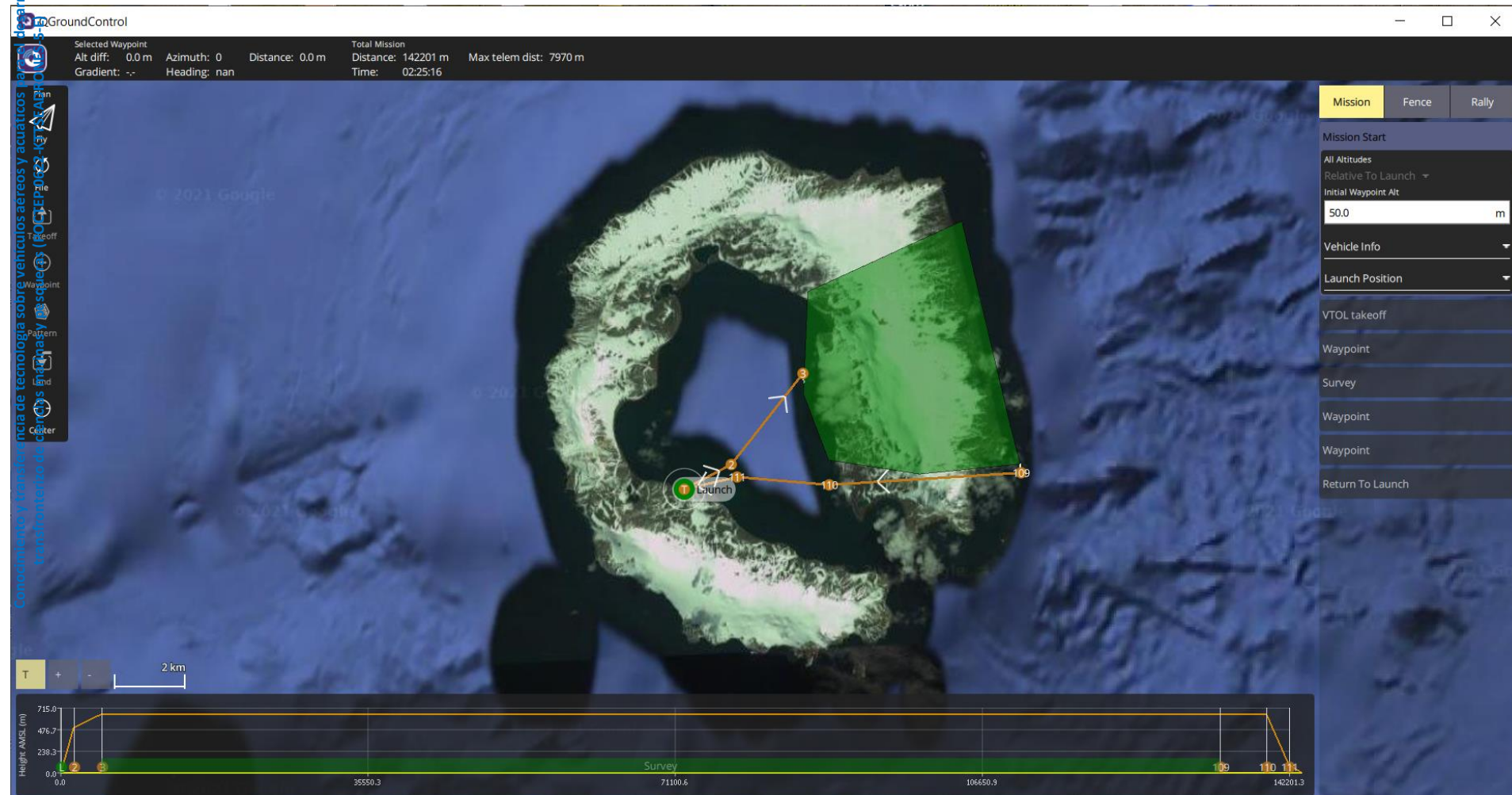
Faro, 26 de noviembre 2021



Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

Faro, 26 de noviembre 2021

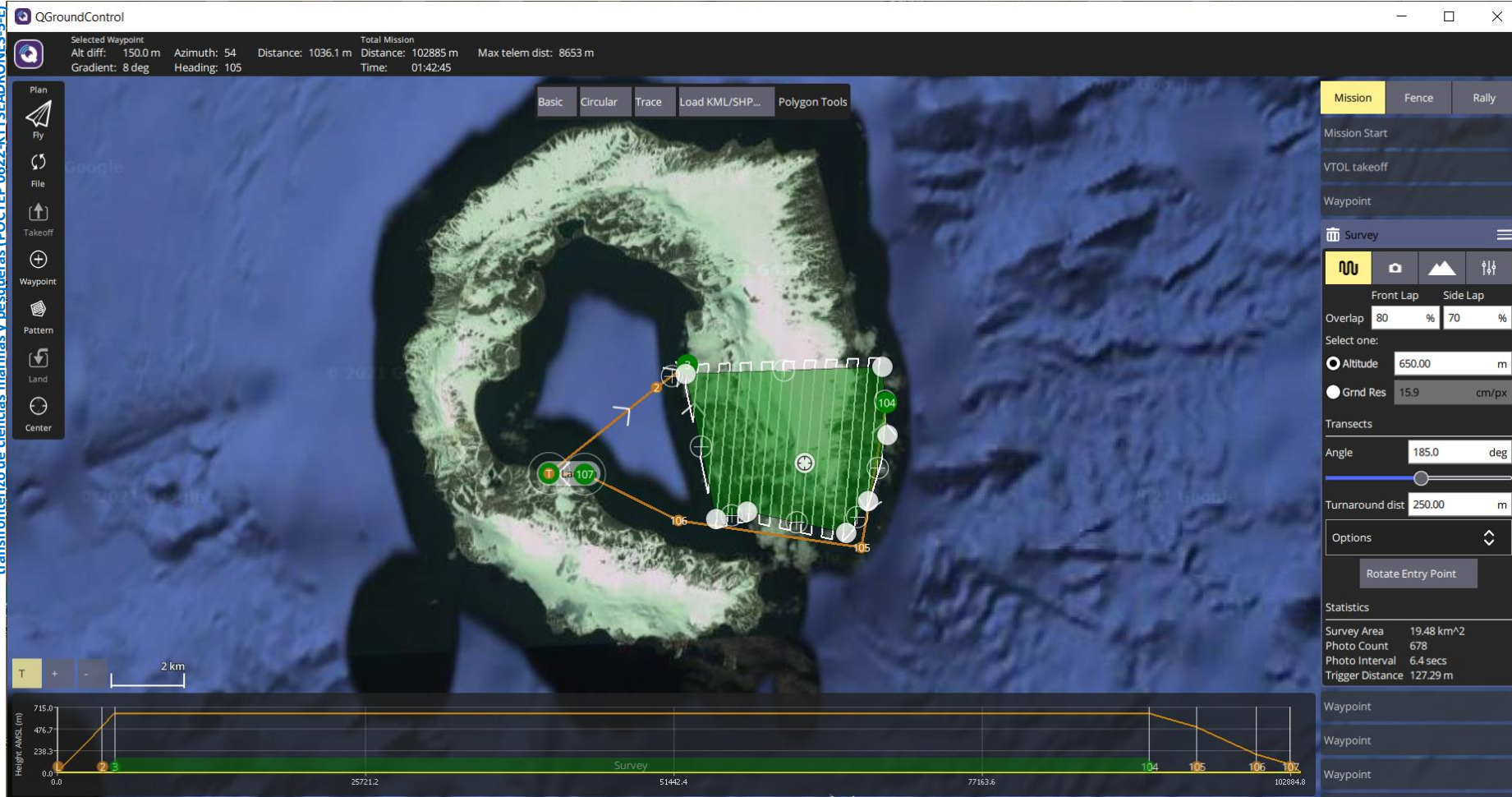
Conocimiento y transferencia de tecnología sobre vehículos aéreos y acuáticos
transfiriendo de los usos industriales y científicos (Oceanic, Agri, etc.)



Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

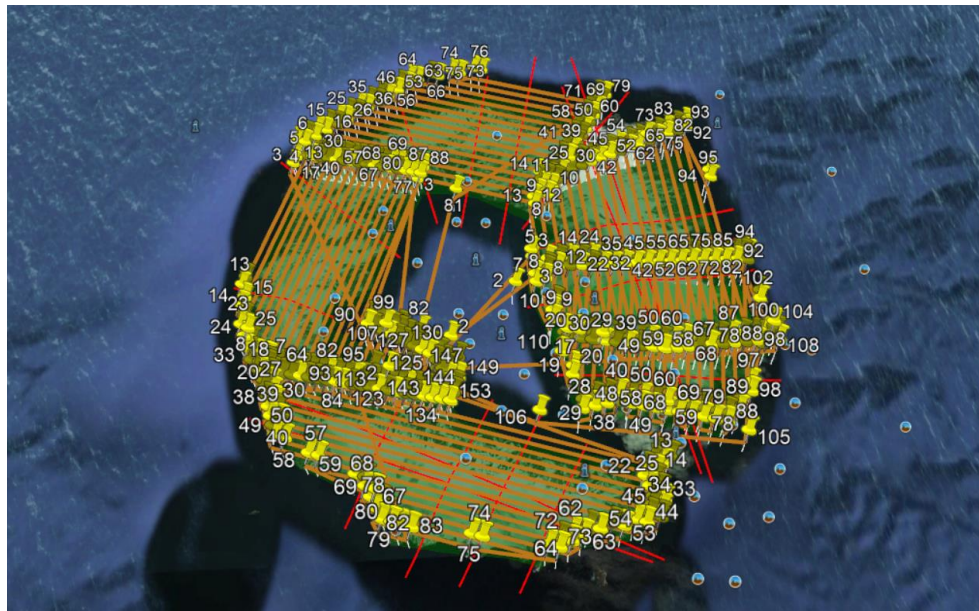
Faro, 26 de noviembre 2021

Conocimiento y transferencia de tecnología sobre vehículos aéreos y acuáticos para el desarrollo transfronterizo de ciencias marinas y pesqueras (POCTEP 0622-KTTSEADRONES-5-E)



Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

Faro, 26 de noviembre 2021



| Sección | Distancia total (km) | Tiempo total (h) | Nº Imágenes |
|---------|----------------------|------------------|-------------|
| Sur | 113 | 1:45 | 791 |
| Oeste | 116 | 1:45 | 851 |
| Norte | 114 | 1:57 | 747 |
| Noreste | 142 | 2:25 | 1017 |
| Este | 102 | 1:42 | 678 |
| TOTAL | 587 | 9:15 aprox | 4084 |

Vuelo a 650 m sobre punto despegue
Todas las operaciones saliendo y regresando base GdC.



¡¡Recuerda...!!

Actividad 2. Desarrollo de sensores y herramientas informáticas para vehículos aéreos y marinos



Acción 2.1

Definición de las características del sensor RGB a bordo e identificación de los aspectos técnicos a tener en cuenta para contar con un sensor que sea capaz de realizar la obtención de imágenes de calidad para el posterior levantamiento topográfico

Disponer de sensores térmicos y multispectrales es muy importante en los estudios de vulnerabilidad en regiones costeras dado que aporta datos sobre temperatura superficial y comportamiento de bandas fuera del visible (IR cercano fundamentalmente) que se relacionan con procesos biológicos, descargas naturales de aguas subterráneas, blooms de algas, tubidez, etc.



Acción 2.2

Diseño y construcción o adquisición y transformación de un USV y un AUV, capaz de operar autónomamente.

En esta acción se llevará a cabo una selección del casco y elementos estructurales auxiliares: los cascos de los USV se pueden agrupar en cascos inflables rígidos, monocascos, catamaranes (cascos gemelos) y trimaranes (cascos triples), cada uno de ellos con multitud de variantes. Esta gran cantidad de diseños se relacionan no solo con las diferentes aplicaciones de USV, sino que revelan también algunos problemas básicos de diseño y tendencias en el desarrollo de USV. Por cuestiones meramente hidrodinámicas, la forma de un AUV suele ser constar de un cuerpo cilíndrico central, la popa en forma de paraboloide y la proa en forma de elipsoide



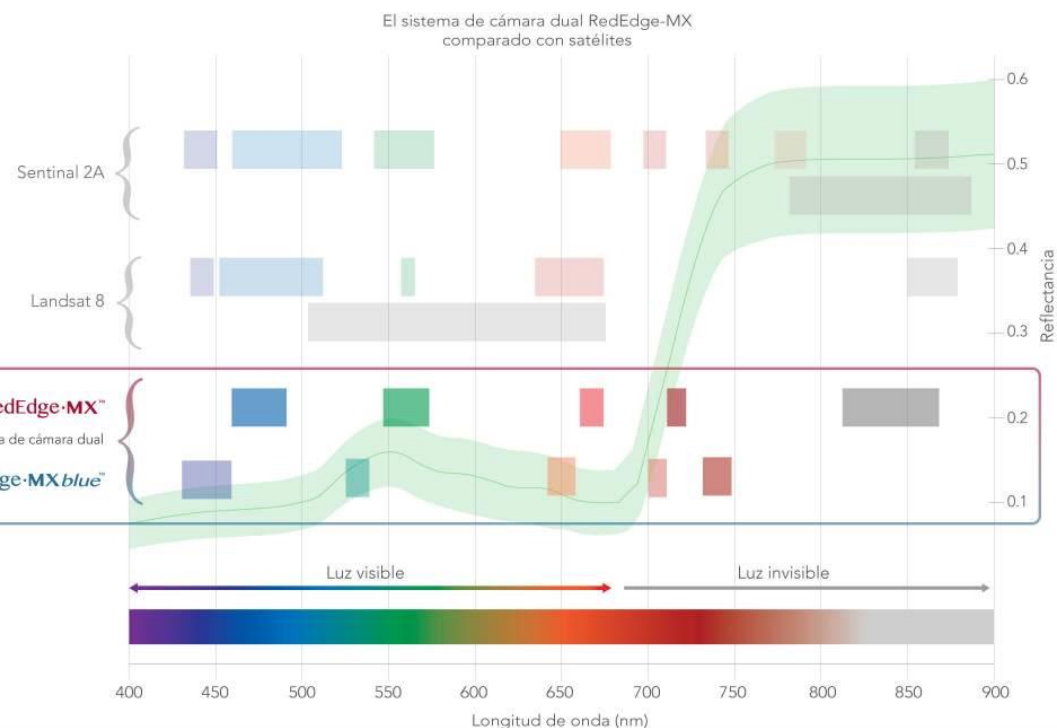
Acción 2.3

Desarrollo de un sistema fijo (boya) y un vehículo operado remotamente (ROV) con la capacidad de recoger, transmitir y almacenar información sobre las condiciones físico-químicas en estuarios y en balsas de engorde en instalaciones de producción acuícola

Implementar un prototipo específico, que por una parte integre la información recogida por los sensores (inerciales, de proximidad, posicionamiento y visuales) y por otra permita manejar de forma eficiente los sistemas de actuación propios de la nave primitiva

Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

Faro, 26 de noviembre 2021



Principales características:

- Sistema de post-procesado cinemático
- Sensor visible RGB Zenmuse X4S de 1 pulgada de 20 megapíxeles y una ISO máxima de 12.800; objetivo compacto equivalente a 24 mm; alta resolución de 84 ° FOV; precisión de $\pm 0.01^\circ$ combinada con las tres bolas de amortiguación.





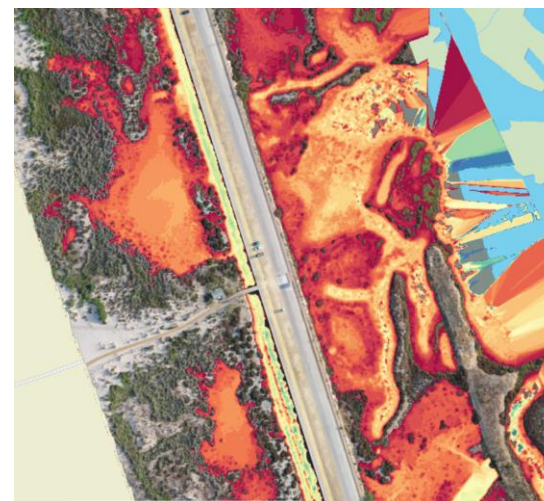
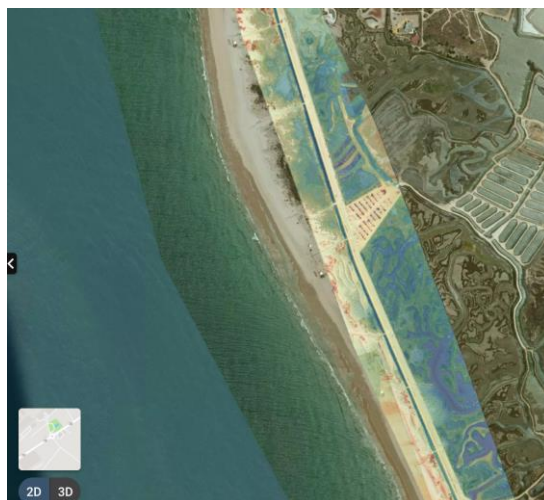
Interreg
España - Portugal
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

Faro, 26 de noviembre 2021

- Hemos realizado misiones de prueba de hasta 12 km lineales en una jornada de mañana
- Se han realizado productos fotogramétricos con corrección de posicionamiento mediante post-procesado cinemático con precisiones de geolocalización por debajo de 5 cm en Z y de 3 en X-Y.
- Se ha implimentado el sensor multispectral en el sistema de ala fija



Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

Faro, 26 de noviembre 2021

Quality Check

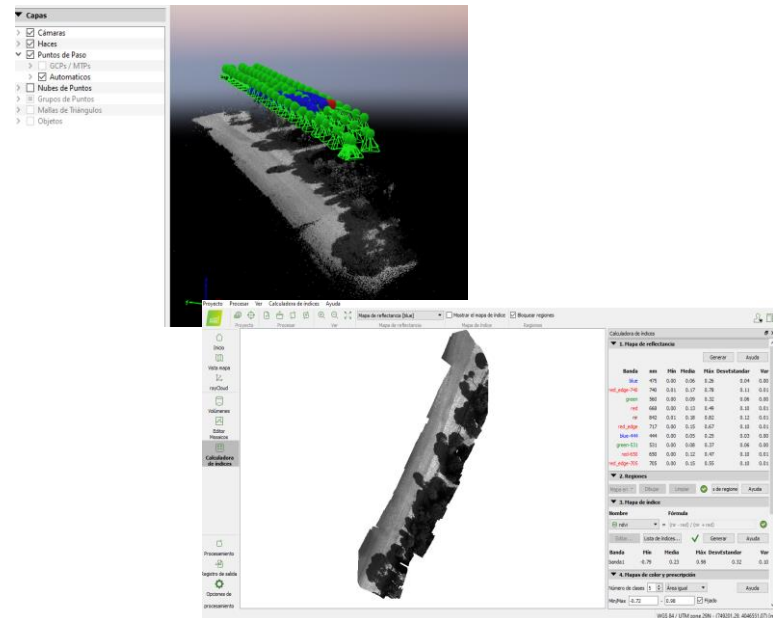
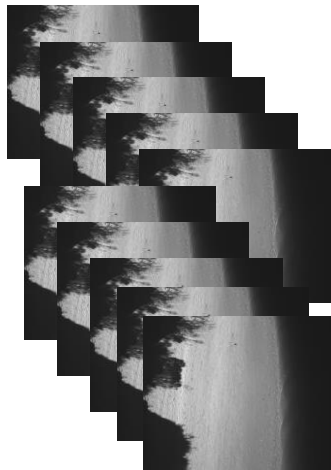
| | | |
|----------------------------|--|--|
| Images | median of 52914 keypoints per image | |
| Dataset | 1059 out of 1079 images calibrated (98%), all images enabled, 2 blocks | |
| Camera Optimization | 0.41% relative difference between initial and optimized internal camera parameters | |
| Matching | median of 14858.6 matches per calibrated image | |
| Georeferencing | yes, no 3D GCP | |

? Absolute Geolocation Variance

| Min Error [m] | Max Error [m] | Geolocation Error X [%] | Geolocation Error Y [%] | Geolocation Error Z [%] |
|----------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| - | -10.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -10.50 | -8.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -8.40 | -6.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -6.30 | -4.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -4.20 | -2.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -2.10 | 0.00 | 50.26 | 50.15 | 50.77 |
| 0.00 | 2.10 | 49.74 | 49.85 | 49.23 |
| 2.10 | 4.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.20 | 6.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6.30 | 8.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8.40 | 10.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10.50 | - | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Mean [m] | | 0.000925 | -0.001119 | 0.000570 |
| Sigma [m] | | 0.039514 | 0.024068 | 0.057285 |
| RMS Error [m] | | 0.039524 | 0.024094 | 0.057288 |

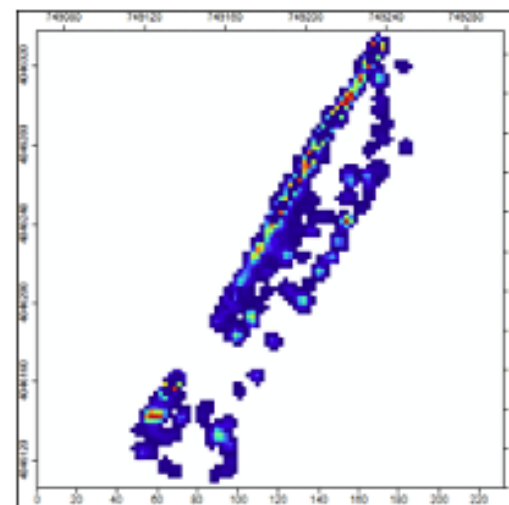
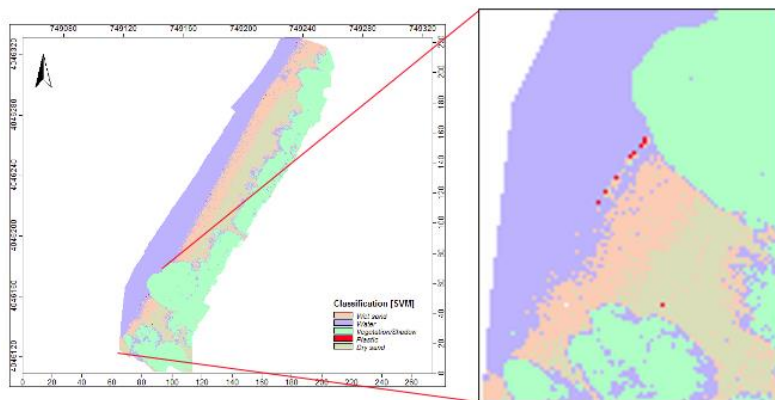
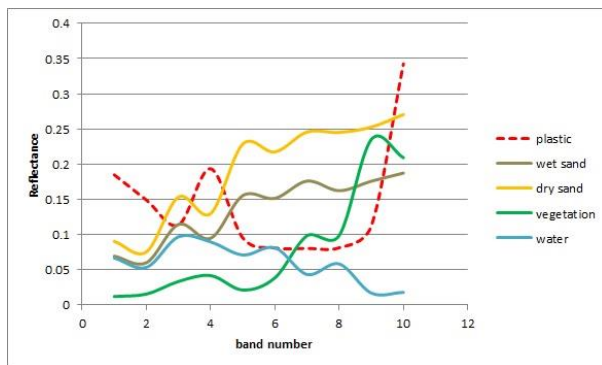
Min Error and Max Error represent geolocation error intervals between -1.5 and 1.5 times the maximum accuracy of all the images. Columns X, Y, Z show the percentage of images with geolocation errors within the predefined error intervals. The geolocation error is the difference between the initial and computed image positions. Note that the image geolocation errors do not correspond to the accuracy of the observed 3D points.

Detección de plásticos en sistemas costeros con imágenes multiespectrales e hiperespectrales en drones



Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

Faro, 26 de noviembre 2021



Mapa de densidad de plástico



Interreg
España - Portugal
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



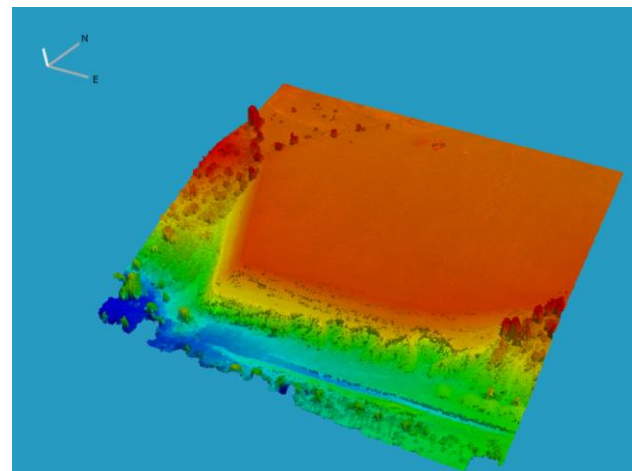
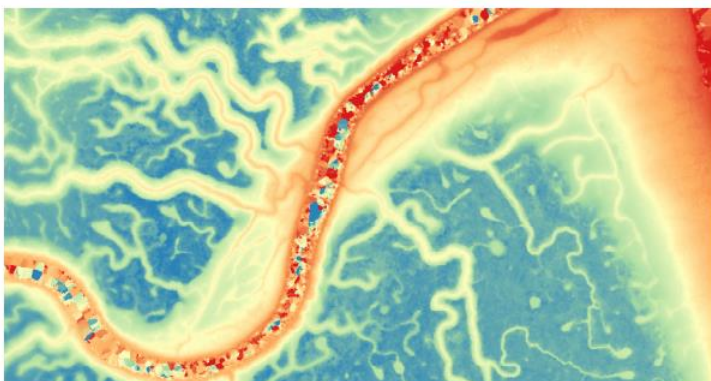
Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

Faro, 26 de noviembre 2021

FOTOGRAMETRÍA DIGITAL

- ☐ Mediante imágenes RGB
- ☐ Mediante LiDAR

Nubes de puntos 3D,
ortofotografías, MDT, MDS





Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

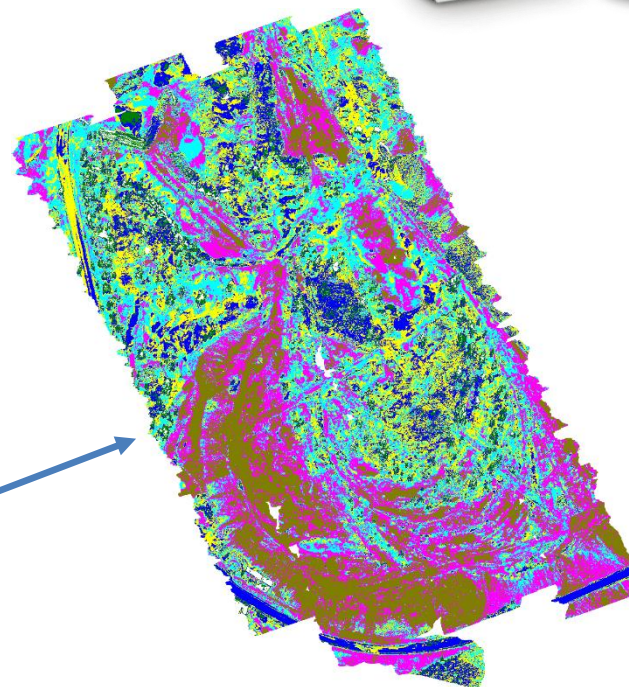
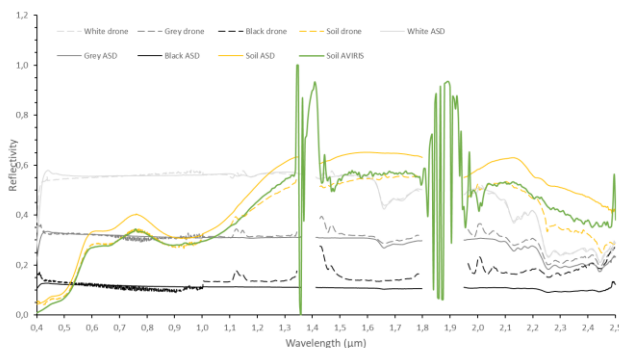


Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

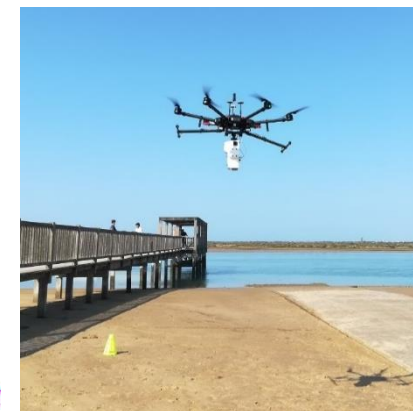
Faro, 26 de noviembre 2021

CARTOGRAFÍA ESPECTRAL

- ❑ Mediante sensores multiespectrales
- ❑ Hiperspectral



Mapas temáticos





Interreg
España - Portugal
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

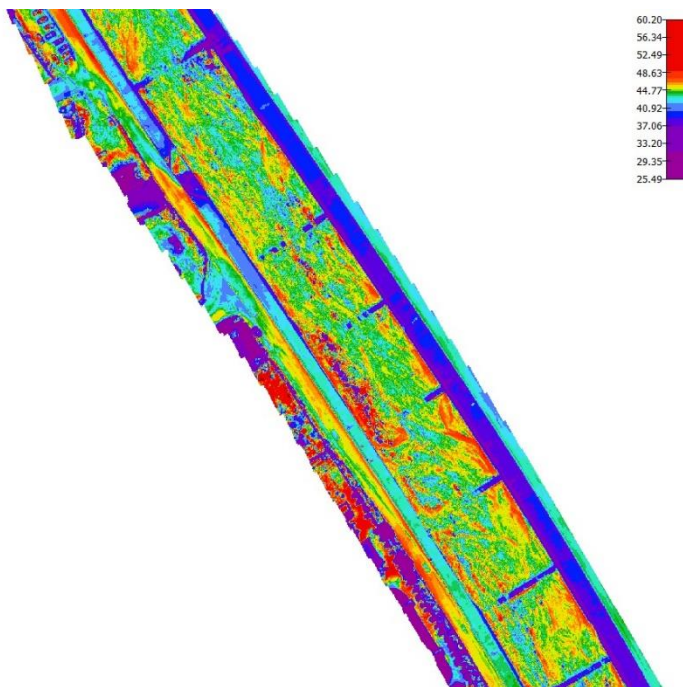


Avances en los desarrollos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados en la Universidad de Cádiz

Faro, 26 de noviembre 2021

CARTOGRAFÍA TÉRMICA

☐ Mediante sensores IR



OTRA SENSÓRICA Y SISTEMAS DISPONIBLES

- ☐ Sensor multigas con capacidades para medidas de PM10, PM2.5, CO2, NO2, metano, SO2, gases inflamables, VOCs...
- ☐ Sistema múltiple de muestreo aguas
- ☐ Cable para dron tethered (esclavo) de 80m





FLOTA DE AERONAVES DISPONIBLE

- ☐ 3 sistemas DJI Matrice 300 RTK (fotogrametría, LiDAR, térmico H2OT)
- ☐ 1 sistema DJI Matrice 600 v2 (sensor hiperespectral, muestreador de aguas)
- ☐ 1 sistema Matrice 210 v2 RTK (tethered)
- ☐ 2 sistemas de alfa fija Atyges FV1 (RGB, multiespectral y térmico)
- ☐ 1 sistema alfa fija Atyges FV1-VTOL (RGB, multiespectral y térmico)
- ☐ 2 equipos para filmación DJI Mavic 2
- ☐ Equipos obsoletos pero en funcionamiento (Octocóptero Atyges FV8, alfa fija Disco, DJI Phantom 3 profesional)





SOFTWARE

- Pix4D: el servicio cuenta con licencias para uno de los software de fotogrametría más completos. Permite hacer nubes de puntos, ortofotos rectificadas y modelos digitales de terreno y de superficie. Asimismo tiene acceso a Photoscan y UAS Master como software alternativos para fotogrametría.
- Software de planificación, importación y procesado de datos, respaldado por UgSC PRO.
- Otro software de programación de vuelos, de georreferenciación de imágenes PPK y de procesado de imágenes multiespectrales e hiperespectrales
- Envi 5.6
- Globalmapper
- DJI Terra

