



ADVERTENCIA

Este documento es una traducción automática sin revisar y puede contener errores, por lo que no se garantiza su fidelidad respecto del original.

El objetivo de esta traducción, que legalmente no tiene ninguna validez, es facilitar la comprensión. No sustituye, en ningún caso, el documento original al que acompaña, que es el único documento con carácter oficial.

TRADUCCIÓN AUTOMÁTICA



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO TÉCNICO DE TELEMETRÍA Y GEOLOCALIZACIÓN PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN «REDUCING BYCATCH OF THREATENED MEGAFUNA IN THE EAST CENTRAL ATLANTIC» (REDUCE) DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA

EXPEDIENTE 2025/210

1. Objeto del contrato

El objeto de este documento es el establecimiento de las prescripciones técnicas que rigen el procedimiento de contratación del suministro de una dotación de equipamiento técnico de telemetría y registro de datos necesario por el proyecto «Reducing bycatch of threatened megafauna in the East Central Atlantic» (REDUCE) de la Universidad de Barcelona.

El proyecto REDUCE es un proyecto europeo liderado por la Universidad de Barcelona y tiene como objetivo utilizar un enfoque científico interdisciplinar y unificar los esfuerzos de las partes interesadas en reducir las capturas accidentales de la megafauna marina por parte de las flotas europeas que operan en la región occidental del Atlántico central.

El proyecto se estructura en 9 diferentes paquetes de trabajo o *work packages* (WP, en adelante). Para el desarrollo correcto del proyecto, resulta indispensable la adquisición de equipamiento técnico especializado. En concreto, los distintos dispositivos descritos cubren un amplio abanico de necesidades de monitorización tanto en embarcaciones como en aves marinas. Incluyen GPS de varios tamaños y pesos, algunos con acelerómetros, radar o receptor AIS para captar interacciones con barcos, así como modelos con alimentación solar o transmisión 4G o satelitaria que permiten seguimiento en tiempo real o de larga duración. Estos aparatos se adaptan a especies de diferentes tamaños, desde paíños (pájaro de tormenta) y petreles (proceláridos) hasta pardelas, y se utilizan en contextos variados como migración, reproducción, viajes de alimentación o estudios de comportamiento en el agua y en vuelo. En conjunto, proporcionan datos espaciales y de movimiento de alta resolución que permiten comprender mejor la ecología, el uso del hábitat y las interacciones con actividades humanas.

El objeto de la presente licitación consiste en la adquisición del siguiente equipamiento técnico:

- Lote 1: suministro de GPS para embarcaciones.
- Lote 2: suministro de GPS/GNSS ligeros para pardelas.
- Lote 3: suministro de radares con alimentación solar.
- Lote 4: suministro de GPS con transmisión 4G.
- Lote 5: suministro de GPS con acelerometría y radar.
- Lote 6: suministro de GPS ultraligero con acelerómetro.
- Lote 7: suministro de GPS/GSM con transmisión satelitaria y alimentación solar.
- Lote 8: suministro de *data logger* ligero.
- Lote 9: suministro de *data logger* compacto.
- Lote 10: suministro de *data logger* de tamaño mediano.

Para el buen desarrollo del proyecto es indispensable adquirir el equipamiento descrito, que debe permitir el marcado y seguimiento del movimiento de las especies estudiadas, así como la detección de posibles interacciones con embarcaciones.

2. Requisitos técnicos del equipo a suministrar

A continuación, se detallan brevemente las especificaciones técnicas mínimas que debe cumplir el suministro del equipamiento de los diferentes lotes.

Lote 1: GPS para embarcaciones

Suministro de 40 dispositivos de registro GPS diseñado para instalarse en embarcaciones, protegido dentro de una carcasa de PVC y alimentado por una batería recargable de alta capacidad para realizar seguimientos de posición durante largas jornadas.

Los dispositivos deben incorporar un receptor GPS/GNSS con alta sensibilidad y ser compatibles con sistemas como GPS y, opcionalmente, GLONASS, ofreciendo coordenadas en formato WGS84 y una precisión de posición habitual de entre 5 y 10 metros según las condiciones ambientales. El intervalo de registro debe ser configurable desde cinco segundos hasta veinticuatro horas, y la memoria interna debe poder llegar a almacenar hasta unas cuatrocientas mil (400.000) posiciones. La conexión para carga y descarga de datos debe realizarse mediante USB o mediante un conector magnético impermeable. El dispositivo debe funcionar con un consumo máximo aproximado de 40 mA, operando en un rango de temperaturas que va de los $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a los $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Respecto al encaje tubular utilizado en equipos instalados en flotas, debe estar fabricado de un material plástico resistente a los impactos e incorporar tapas de estanqueidad, con la posibilidad de incluir un pequeño orificio de purga para equilibrar la presión interna.

Lote 2: GPS/GNSS ligero para pardelas

Suministro de 300 registradores GPS/GNSS ligero especialmente adecuado para pardelas en viajes de alimentación durante la época reproductora, con antena integrada, batería de baja masa y carcasa sellada.

El registrador GPS/GNSS debe estar alojado en una carcasa ThermoSeal sellada, que garantice una protección efectiva contra la presión y la corrosión, y pesar aproximadamente entre 4 y 6 gramos, con dimensiones reducidas. Debe funcionar con baterías recargables de litio-polímero, disponibles en diversas capacidades, y su autonomía debe llegar a las 160 horas aproximadamente, con baterías de 750 mAh. El dispositivo debe incorporar un interruptor y una interfaz de actuación magnéticos para reducir peso y conectores, así como dos ledes de estado que pudieran desactivarse para ahorrar energía. El rendimiento GNSS debe ser compatible con GPS y, opcionalmente, GLONASS, con una precisión típica de entre 5 y 10 metros. El intervalo de registro debe ser totalmente ajustable entre 5 segundos y 24 horas y poder ser programado para adaptar el consumo y captura de datos. El dispositivo debe poder almacenar hasta unas 400.000 posiciones y registrar información tales como tiempo, coordenadas, altitud, parámetros de calidad de la señal, temperatura y velocidad. Debe poder operar en un amplio rango de temperaturas, aproximadamente entre $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Debe incluir funciones avanzadas como gestión del tiempo de fijación, modos de recuperación programada, compatibilidad con sistemas de energía renovable y reinicio automático una vez recargado.

Lote 3: radar con alimentación solar

Suministro de 30 dispositivos de seguimiento y adquisición de datos ambientales o de movimiento que utilizan tecnología radar y se alimentan mediante paneles solares para operaciones de larga duración. Combina GPS, acelerometría y detección de interacciones con embarcaciones. Diseñado para el seguimiento y monitorización del comportamiento de la fauna. Utilizados para pardelas en periodo reproductor.

El dispositivo debe integrar un receptor GPS, un acelerómetro triaxial y sensores de temperatura y presión, permitiendo registrar la ubicación, los niveles de actividad y los parámetros ambientales. La programación del GPS debe basarse en la actividad del animal: el acelerómetro gestionaría el inicio de los fijos según un horario definido, ahorrando batería cuando el animal está inactivo y tomando registros solo cuando es necesario.

El dispositivo debe conectarse a un ordenador mediante USB para descargar datos y configurarlo. Con un peso aproximado de 15 g y la posibilidad de fijación directa con elementos ligeros como cinta TESA, facilitando su colocación en el campo. El panel solar integrado debe permitir prolongar la duración de la batería, lo que sería especialmente útil para seguimientos de larga duración. En conjunto, el dispositivo debe estar optimizado para un consumo energético eficiente y permitir una monitorización prolongada de animales en libertad, especialmente para especies con patrones de actividad intermitentes.

Lote 4: GPS con transmisión 4G

Suministro de 16 emisores de seguimiento por fauna que transmiten datos GPS y de sensores mediante red móvil 4G, permitiendo una monitorización casi en tiempo real. Diseñado para *Puffinus puffinus*. Puede transmitir datos durante periodos muy largos, lo que permite colocarlo con cinta adhesiva o con arnés.

Los dispositivos deben ser un transmisor ligero y compacto diseñado para el seguimiento detallado del movimiento y del comportamiento de aves en libertad, con una carcasa aerodinámica e impermeable, e incorporar una antena externa flexible. El dispositivo debe funcionar mediante comunicación 4G (LTE-M) y utilizar un receptor GPS de alta sensibilidad, con una memoria interna suficiente para almacenar una gran cantidad de registros hasta que haya cobertura para subirlos. Tanto el intervalo de registro GPS como el de conexión móvil debe ser completamente configurables, al igual que las geovalas y los horarios diferenciados para día y noche.

Tienen que incluir varios sensores, acelerómetro, magnetómetro y temperatura, para registrar datos a alta frecuencia si es necesario. La alimentación debe contar de una batería de polímero de litio, reforzada con un panel solar eficiente que contribuya a prolongar de forma notable su autonomía en campo. Cada registro debe incluir la información espacial y de movimiento, junto con los datos ambientales y el estado de la batería. Además, los dispositivos deben permitir la gestión remota, facilitando así el control de todos sus parámetros operativos.

Lote 5: GPS con acelerometría y radar

Suministro de 30 registradores compactos de GPS/telemetría pensado para seguimiento a media duración, con batería interna y memoria para guardar trayectorias. Incluye GPS, acelerometría y radar, así como receptor AIS. Pensado para pardelas durante la reproducción.

Los dispositivos deben integrar un receptor GPS/GLONASS de consumo ultrabajo, complementado con detección de radar en banda X y un receptor AIS. El funcionamiento debe gestionarse mediante un microcontrolador también de bajo consumo, mientras que la alimentación provendría de una batería de polímero de litio. En cuanto al almacenamiento, la memoria interna de bajo consumo debe situarse entre 32 MB y 64 MB.

Tienen que incorporar también un acelerómetro triaxial configurable en diferentes frecuencias, rangos y resoluciones, así como un sensor húmedo/seco y un sensor de luz RGB que permite estimar la profundidad de buceo mediante la atenuación lumínica. La activación debe poder realizarse magnéticamente y disponer de un modo de hibernación de consumo reducido. También debe incluir modos específicos para optimizar la energía, como el modo de nido o colonia, para reducir el consumo cuando el animal está en el refugio, y el modo de proximidad a barcos, incrementando la frecuencia del GPS y activando sensores para detectar interacciones.

Lote 6: GPS ultraligero con acelerómetro

Suministro de 30 dispositivos de localización que combina GPS de ultra bajo consumo y sensores de aceleración para estudiar movimiento y comportamiento, alimentado por una batería de gran capacidad para periodos prolongados de funcionamiento. Dispositivo muy ligero (unos 3 g), adecuado para especies como petreles. Se utiliza conjuntamente con cámaras cuando estas no incorporan GPS, por lo que aporta su información complementaria. La versión mini es especialmente indicada para los paños. También debe disponer de una memoria interna capaz de guardar cientos de miles de intentos de fijación e incorporar un acelerómetro de tres ejes con modos y frecuencias de muestreo configurables, permitiendo la adición opcional de un sensor de profundidad y temperatura. Además, la carcasa debe

ser impermeable y preparada para soportar inmersiones importantes. El dispositivo debe poder fijarse al animal mediante cinta, pegamento o arneses, permitiendo una programación y descarga de datos sencilla desde un PC.

Lote 7: GPS/GSM con transmisión satelitaria y alimentación solar

Suministro de 10 localizadores híbridos con transmisión vía satélite y GPS, alimentado por panel solar, destinado a animales que requieren seguimiento de larga distancia sin dependencia de baterías grandes. Empleado en la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) para realizar un seguimiento continuado de sus movimientos y patrones de comportamiento. Se coloca mediante un arnés para garantizar que el dispositivo permanece bien fijado durante largos periodos, asegurando así la recogida estable y prolongada de datos.

El dispositivo debe transmitir datos mediante la constelación UBILINK X1, con cobertura global y pasajes de satélite aproximadamente cada 25 minutos. Debe permitir encapsular diversas fijaciones GNSS o registros de sensores en cada transmisión para mejorar su eficiencia. También debe integrar un módulo GNSS de alta precisión y sensores ambientales para medir temperatura, presión y estado de la batería, así como ODBA para cuantificar la actividad. La gestión de datos debe permitir definir intervalos de registro, priorizar los registros más relevantes para el envío y mantener el resto en memoria para una descarga posterior vía Bluetooth. En caso de error en la transmisión, el contenido debe reintegrarse automáticamente en la cola. La alimentación debe basarse en una batería recargable reforzada con un panel solar ampliado y mantener un peso total reducido, en torno a los 11 gramos. Además, debe funcionar en un amplio rango térmico, disponer de estanqueidad y contar con memoria interna suficiente para retener datos antes del envío. Por último, la configuración debe ser flexible para ajustar los intervalos de registro y transmisión.

Lote 8: data logger ligero

Suministro de 80 *data logger* ligeros para aves que combina GPS y geolocalización por luz, optimizado para especies de tamaño pequeño y mediano. Utilizado en paños de mayor talla, como *Hydrobates castro*.

Debe ser un geolocalizador extremadamente compacto y ligero, pensado para especies de tamaño pequeño. Debe combinar receptor GPS o GNSS con bajo gasto energético y sensores de actividad para registrar movimiento. Debe contar con una batería que ofrezca una autonomía suficiente para el tipo de estudio y una memoria interna que permita almacenar los puntos y registros necesarios. Debe permitir la configuración flexible de los intervalos de fijación y registro, adaptándose a diferentes diseños de estudio y temporadas. Por último, debe tener una carcasa diseñada para fijación segura sobre el animal (con adhesivo, cinta o arnés) y protegida contra condiciones ambientales.

Lote 9: data logger compacto

Suministro de 80 *data logger* compacto apto para petreles de Bulwer y gon-gon, especialmente útil en estudios de migración, puesto que permite registrar los desplazamientos de larga distancia y los patrones de movimiento asociados a estos viajes.

Debe ser un *logger* compacto pero con una estructura robusta, adecuado para aves de tamaño mediano. Debe disponer de un receptor GNSS de alta sensibilidad y un acelerómetro integrado para capturar patrones detallados de movimiento y actividad. La memoria debe permitir registrar largas series de datos, facilitando estudios de migración o seguimiento prolongado. Debe soportar registros de sensores ambientales (temperatura, humedad/inmersión, etc.), y su carcasa debe ser resistente e impermeable para soportar condiciones exigentes. La fijación sobre el animal debe ser segura y adaptada a la especie, y la gestión y descarga de datos debe poder hacerse de forma sencilla desde un ordenador.

Lote 10: data logger de tamaño mediano

Suministro de 80 *data logger* de tamaño mediano. Dispositivos de monitorización de tamaño mediano para pardelas, tanto durante la migración como en el periodo reproductor, resulta especialmente útil para



analizar patrones de actividad *wet/dry*, que permiten distinguir los momentos en que el ave está en vuelo o en el agua y, por tanto, comprender mejor su comportamiento y el uso que hace del hábitat. Debe combinar ligereza y capacidad, orientada a estudios de migración o seguimiento en aves de tamaño pequeño y mediano. Debe integrar receptor GNSS y sensores de actividad, garantizando una buena precisión espacial e información sobre comportamiento. Debe disponer de una batería y memoria internas que aseguren autonomía y capacidad de almacenamiento para periodos medianos o largos. Debe permitir configurar intervalos y modos de registro según las necesidades del proyecto. La carcasa debe ser resistente e impermeable, y el sistema de fijación debe ser versátil y adaptado a cada especie. Por último, la descarga y programación de datos debería ser sencilla desde un ordenador.

3. Cláusula de actualización de equipamientos por los 10 lotes

Se prevé expresamente la posibilidad de actualizar los equipos o dispositivos suministrados en caso de que el fabricante publique una nueva versión o modelo disponible en el momento de efectuar cada pedido.

Esta actualización deberá mantener la equivalencia o superioridad técnica respecto de las especificaciones establecidas inicialmente, sin alterar la naturaleza del suministro ni incrementar su coste.

El adjudicatario deberá comunicar previamente cualquier cambio de modelo y acreditar que cumple con los requisitos técnicos exigidos en estos pliegos.

4. Servicio técnico y mantenimiento por los 10 lotes

Aunque el mantenimiento no forma parte del ámbito objetivo de esta licitación, el contratista debe contar con un servicio técnico y de mantenimiento atendido por personal cualificado para resolver cualquier incidencia que pueda surgir durante el uso normal de los equipos.

Las condiciones mínimas solicitadas son:

- Suministro y repuesto de componentes que estén en garantía.
- Costes derivados del envío de material defectuoso hasta las instalaciones del fabricante y envío del material reparado o sustitución de nuevo a la Universidad de Barcelona.

5. Garantía de los dispositivos

La garantía mínima de los dispositivos será de un año a contar desde la fecha de recepción de suministros.

La garantía deberá cubrir:

- Defectos materiales y de fabricación.
- Fallos de funcionamiento detectados antes del despliegue de los dispositivos en el campo.

Barcelona,

Dr. Jacob González-Solís
Profesor catedrático de la Universidad de Barcelona
Jefe de Seabird Ecology Lab
Instituto de Investigación de la Biodiversidad (IRBio)
Dpto. Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales
Universidad de Barcelona