

Campaña de investigación de pardela pichoneta canaria (*Puffinus puffinus canariensis*)



La Palma, 2025



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Fondos Europeos



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



Seabird
Ecology
Lab

AMPLIA
MARI

Trabajo de campo

Adrián Pina Hidalgo

José Luis Correia da Pina

Adrien Philippe Alexis Lambrechts

Jérôme Cabelguen

Texto

Adrián Pina Hidalgo

Coordinación de la campaña

Adrián Pina Hidalgo (Universitat de Barcelona)

Diego Vicente Sastre (Universitat de Barcelona)

Dirección

Jacob González-Solís Bou (Universitat de Barcelona; Institut de Recerca de la Biodiversitat)

Permisos

Las actividades detalladas en el informe se realizaron bajo los correspondientes permisos de las administraciones pertinentes:

Del Cabildo Insular de La Palma, mediante Resolución 2024/12799 (02/12/2024), N° notificación CA/00000110/0001/000084634, para las siguientes actividades:

- Investigación con *Puffinus puffinus canariensis* en toda la isla.
- Uso de drones equipados con cámaras térmicas para la detección de nidos.
- Acceso a espacios naturales protegidos, como el Parque Natural de Las Nieves y la ZEPA ES0000114.
- Utilización del Centro de Investigación de Los Tilos como base operativa.

De la Dirección General de Espacios Naturales y Biodiversidad del Gobierno de Canarias para el uso de especies silvestres protegidas para la captura, marcaje científico, toma de muestras biológicas y transporte de cadáveres de aves marinas en la Comunidad Autónoma de Canarias (N° Ref. Expte. 4-2024/0412084908)

Del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina, para la captura, manipulación, marcado con dispositivos GPS/GSM, anillamiento y toma de muestras biológicas de ejemplares adultos de *Puffinus puffinus canariensis* en aguas jurisdiccionales españolas frente a la costa norte y noreste de La Palma, en el marco del proyecto AMPLIAMAR (Ref. SGBTM/BDM/AUTSPP/17/2025).

Este proyecto se desarrolla con la colaboración de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Programa Pleamar, y se cofinancia por la Unión Europea por el FEMPA (Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura).

Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor o autores de esta, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.

Financiación

La presente campaña se ha desarrollado en el marco de dos proyectos de investigación, MAC Puffinus LIFE2030 y AMPLIAMAR, cuyas aportaciones se detallan a continuación con el fin de delimitar con precisión las actuaciones y los costes correspondientes a cada uno de ellos.

El proyecto MAC Puffinus LIFE2030, enmarcado en el BESTLIFE2030 Programme, ha financiado los dispositivos de seguimiento remoto GPS-GSM empleados en la campaña. El proyecto AMPLIAMAR, financiado por la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través del Programa Pleamar y cofinanciado por la Unión Europea mediante el Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura (FEMPA), ha asumido la totalidad de los restantes costes de la campaña, incluyendo el personal participante, la logística, los desplazamientos, el alojamiento, la embarcación y el material de campo.

No existe, por tanto, ningún concepto de gasto imputado simultáneamente a ambos proyectos, quedando plenamente delimitados los costes correspondientes a cada uno de ellos. La realización de una campaña de campo conjunta responde a la concurrencia de ambos proyectos en la misma especie, isla y periodo, así como a los evidentes beneficios en términos de eficiencia y de reducción del impacto sobre una población especialmente vulnerable, sin que ello implique en modo alguno duplicidad en la financiación de las actuaciones descritas.

Índice

1.Introducción	5
2.Objetivos de la campaña.....	6
MAC Puffinus LIFE2030	6
AMPLIAMAR	7
3.Material y Métodos.....	7
3.1. Especie de Estudio.....	8
3.2. Área de Estudio	8
3.3. Estudios Observacionales	9
3.4. Seguimiento remoto	10
3.5. Captura	11
3.6. Anillamiento.....	11
3.7. Muestreo biológico	11
4.Resultados.....	12
4.1. Esfuerzo y cobertura	12
4.2. Caracterización de las balsas	14
4.3. Estudios observacionales nocturnos.....	15
4.4. Captura	16
4.5. Seguimiento GPS	17
4.6. Localización de los nidos	19
4.6. Impactos de la investigación.....	20
5. Discusión.....	20
Referencias	22

1. Introducción

Las aves marinas constituyen uno de los grupos de aves más amenazados del planeta. A pesar de su amplia distribución global, más del 30 % de las especies están en declive y alrededor del 28 % están catalogadas como amenazadas a nivel mundial (Croxall et al., 2012; Dias et al., 2019). Las principales amenazas incluyen la mortalidad incidental en artes de pesca, la introducción de depredadores en sus lugares de cría, la contaminación y el cambio climático, que altera la productividad marina y los patrones migratorios.

Uno de los mayores desafíos para su conservación radica en la escasez de información detallada sobre muchas especies, especialmente en lo referente a sus rutas migratorias, áreas de alimentación y zonas de cría. Esta falta de datos se debe, en gran parte, a su biología críptica—muchas anidan en lugares remotos y de difícil acceso—y a que pasan la mayor parte del año en mar abierto, fuera del alcance de los métodos tradicionales de seguimiento (Burger & Shaffer, 2008). Esta combinación de alta vulnerabilidad y limitada accesibilidad ha dificultado históricamente la aplicación de medidas de gestión eficaces y el diseño de redes de protección adecuadas.

La pardela pichoneta (*Puffinus puffinus*) es una de las especies de aves marinas más representativas del Atlántico Norte (Brooke, 2004; BirdLife International, 2015). Pese a que globalmente no se considera amenazada (BirdLife International, 2021), la ausencia de censos sistemáticos recientes impide conocer con precisión el tamaño actual de la muy probablemente amenazada población canaria, lo que representa una laguna crítica en el conocimiento de esta especie, que encuentra en las Islas Canarias el límite de su distribución meridional.

Las amenazas que enfrenta la pardela pichoneta en Canarias son múltiples. La depredación por especies introducidas como ratas (*Rattus spp.*) y gatos asilvestrados (*Felis catus*) afecta directamente al éxito reproductivo (Rodríguez et al., 2019). La contaminación lumínica es especialmente preocupante, ya que los juveniles que abandonan el nido durante sus primeros vuelos nocturnos pueden desorientarse por las luces urbanas, cayendo al suelo y quedando expuestos a atropellos o depredadores (Rodríguez et al., 2017). A esto se suman otras amenazas como la erosión del hábitat, los incendios forestales en zonas de cría y la posible ingestión de plásticos en el medio marino, fenómeno ya documentado en otras especies de aves marinas del archipiélago (Martínez et al., 2020).

Además, muchas de las colonias se encuentran en acantilados y cavidades naturales de difícil acceso, lo que dificulta la realización de censos precisos y el seguimiento de parámetros

reproductivos como la puesta, eclosión y éxito de vuelo. Esta inaccesibilidad, unida al reducido número de observaciones y a la escasa continuidad de los trabajos de campo, impide evaluar con rigor la tendencia poblacional en Canarias.

Estudiar la población canaria de pardela pichoneta es prioritario para esclarecer su estatus taxonómico y para implementar medidas de conservación específicas adaptadas a su biología y contexto ecológico. Este conocimiento permitiría justificar intervenciones orientadas a la gestión del alumbrado público, el control de depredadores o la restauración de hábitats de cría.

Esta campaña ha sido desarrollada por el *Seabird Ecology Lab* de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona y el Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio). Se trata de la tercera campaña llevada a cabo en la isla de La Palma por parte de nuestro equipo. Campañas de campo como la realizada en La Palma son fundamentales para localizar nuevas zonas de cría, estimar la abundancia relativa, identificar amenazas locales y proponer estrategias de gestión basadas en datos científicos sólidos. Solo mediante un esfuerzo continuado, coordinado y multidisciplinar será posible garantizar la conservación a largo plazo de la pardela pichoneta en Canarias.

2. Objetivos de la campaña

La presente campaña de campo en La Palma ha tenido como principal objetivo la obtención de datos fundamentales sobre la ecología y distribución de la pardela pichoneta, una especie poco estudiada en el archipiélago canario. Esta información contribuirá al avance de dos proyectos de conservación clave: MAC Puffinus LIFE2030: Conservación de la Pardela Pichoneta en Macaronesia y AMPLIAMAR, financiado por la Fundación Biodiversidad.

MAC Puffinus LIFE2030

Este proyecto, enmarcado dentro del BESTLIFE2030 Programme, tiene como finalidad la conservación de la pardela pichoneta en la región de la Macaronesia, donde enfrenta amenazas significativas debido a la pérdida de hábitat y la depredación por especies introducidas. Los objetivos específicos incluyen:

1. Identificación de áreas de reproducción: Localización de nidos para evaluar las amenazas y requisitos ecológicos de la especie.

2. Monitoreo de nidos identificados: Obtención de datos sobre la ecología y comportamiento de la pardela pichoneta durante la temporada reproductora.
3. Mitigación de depredadores terrestres: Reducción del impacto de especies invasoras, como ratas y gatos, para favorecer la recuperación de la población.
4. Concienciación y divulgación: Sensibilización de la población sobre la importancia de la conservación de la pardela pichoneta y fomento de la implicación ciudadana en su protección.

AMPLIAMAR

Este proyecto, financiado por el programa Pleamar por la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y cofinanciado por la Unión Europea, tiene como objetivo general mejorar el conocimiento y la gestión de las especies marinas protegidas, especialmente aquellas vinculadas a espacios incluidos en la Red Natura 2000 y otras Áreas Clave para la Biodiversidad (*Key Biodiversity Areas*, KBAs).

Los objetivos específicos relacionados con la pardela pichoneta en La Palma se integran en los siguientes objetivos y acciones del proyecto AMPLIAMAR:

1. Estudio de su ecología y distribución mediante GPS-GSM

Se enmarca en el Objetivo 2 del proyecto (seguimiento remoto de especies sensibles) y se ejecutará a través de la Acción A7, que prevé el marcaje y seguimiento de ejemplares en 2025.

2. Identificación de áreas prioritarias dentro de la RAMPE

Vinculado al Objetivo 4 (análisis del solapamiento con actividades humanas y adecuación de la RAMPE), mediante la Acción A10, que analizará los datos de uso del espacio marino para proponer ajustes a la red protegida.

3. Propuesta de nuevas KBAs fuera de la RAMPE

Relacionado con el Objetivo 3 (delimitación de KBAs con herramientas estandarizadas), a través de la Acción A9, mediante el análisis de los datos GPS con herramientas como track2KBA.

3. Material y Métodos

3.1. Especie de Estudio

La pardela pichoneta es un ave marina ampliamente distribuida en el Atlántico Norte, pero con una distribución reproductiva centrada en las islas británicas, Irlanda, Islandia, las islas Feroe y algunos puntos de la costa atlántica europea, como Bretaña en Francia (Brooke, 2004; BirdLife International, 2015), llegando a su límite meridional en las Islas Canarias (Martín et al., 2004). Se trata de una especie pelágica que pasa la mayor parte del año en alta mar, realizando migraciones transoceánicas hasta las costas de América del Sur y África austral durante el invierno (Guilford et al., 2009). Su alimentación consiste principalmente en peces clupeiformes que captura mediante pequeñas zambullidas (Brooke, 2004).

Es un ave marina de tamaño mediano, con una masa corporal de entre 335 - 687 g y una envergadura de 76–89 cm (Brooke, 2004). Su plumaje es oscuro en las partes superiores (negro-parduzco) y blanco en las inferiores, con un contraste bien definido en vuelo. El pico es fino, negro y ligeramente ganchudo. Posee una cola corta, patas grisáceas y narinas tubulares bien desarrolladas, adaptadas a su vida marina. Su vuelo es rápido y ágil, con planeos rasantes sobre la superficie del agua, alternando con aleteos cortos (Brooke, 2004).

En Europa, la población estimada asciende a 342,000-393,000 parejas reproductoras, lo que equivale a unos 684,000-785,000 individuos maduros (BirdLife International, 2015). Sin embargo, las poblaciones insulares en la región de Macaronesia son pequeñas y fragmentadas. En Madeira contabilizaron entre 1200–5000 parejas reproductoras en el período 2013-2018, y en las Azores entre 110 y 240 para 2004 (BirdLife International, 2021). En el caso de Canarias, las únicas colonias de cría confirmadas se encuentran en La Palma y Tenerife, con cifras que rondan las 200 parejas en La Palma (según estimaciones de principios de los años 2000) y apenas una veintena en Tenerife (Martín et al., 2004).

En los últimos años, varios estudios han sugerido que las poblaciones de pardela pichoneta del archipiélago canario presentan características morfológicas, fenológicas y genéticas diferenciadas que justificarían su consideración como una subespecie propia, *Puffinus puffinus canariensis*, posiblemente endémica de la región macaronésica (Reyes-González et al., 2021). Esta población cuenta con una distribución muy fragmentada y enfrenta amenazas significativas, como la depredación por especies invasoras y la alteración de su hábitat (BirdLife International, 2022). Su biología y ecología en el archipiélago canario han sido poco documentadas, por lo que esta investigación busca aportar datos esenciales sobre su reproducción y movimientos.

3.2. Área de Estudio

El trabajo de campo se llevó a cabo en la zona norte y noreste de la isla de La Palma, abarcando desde Santa Cruz de La Palma ($28^{\circ}40'57''\text{N}$, $17^{\circ}45'54''\text{W}$) hasta Garafía ($28^{\circ}49'00''\text{N}$, $17^{\circ}55'00''\text{W}$) (Figura 1). Esta parte de la isla se caracteriza por la presencia de acantilados costeros abruptos, valles profundos y zonas forestales de laurisilva, hábitats potencialmente favorables para la reproducción de la especie.

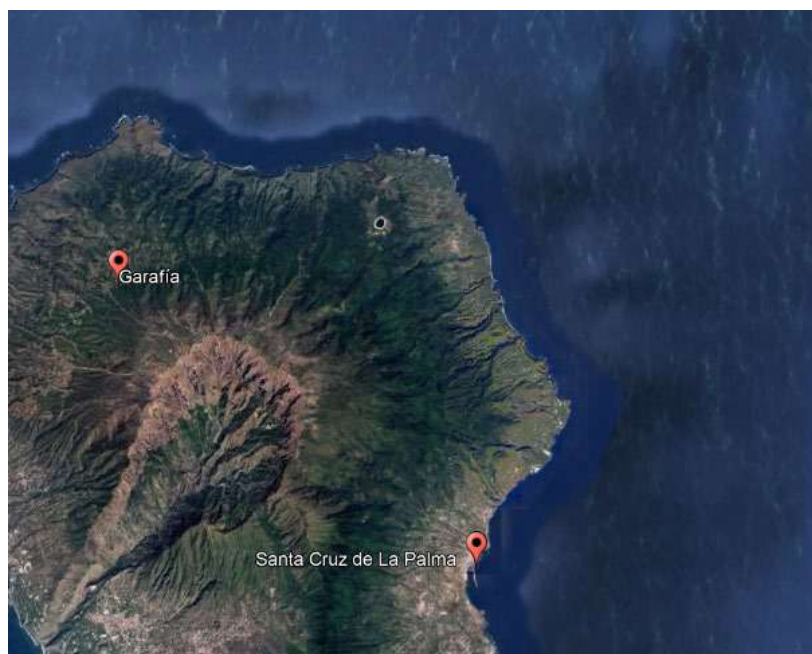


Figura 1: Mapa de la zona de estudio.

3.3. Estudios Observacionales

Se realizaron censos y observaciones mediante distintas técnicas para evaluar la presencia y comportamiento de la pardela pichoneta:

- **Observaciones terrestres:** Uso de telescopios y binoculares para identificar y caracterizar balsas de pardelas en el mar.
- **Grabaciones acústicas:** Implementación de grabadoras de sonido (Song Meter Micro 2, Wildlife Acoustics) en zonas estratégicas para detectar llamadas nocturnas y posibles colonias reproductoras.
- **Visores térmicos y dron:** Exploración nocturna de barrancos inaccesibles para localizar individuos en vuelo y posibles áreas de nidificación.



Figura 2: Binoculares multiespectro con telémetro + IR 850nm HABROK Pro HX60L HIKMICRO. Drone (DJI MAVIC 2 ENTERPRISE ADVANCED). Song Meter Micro 2.

3.4. Seguimiento remoto

Registradores de datos GPS-GSM (Ornitela): Se utilizaron transmisores OrniTrack-6 4G, alimentados por energía solar, con diseño en mochila aerodinámico, impermeable y un peso de entre 6,0 y 6,5 g. Cada dispositivo incluye antena externa flexible de 10 cm, batería interna con protección de carga, panel solar de alta eficiencia y módulo GPS de alta sensibilidad. La memoria interna permite almacenar hasta 128 MB, y los datos se transmiten mediante red 4G LTE Cat-M1, cuando hay cobertura. Las configuraciones (intervalos GPS, GSM, geovallas, sensores, etc.) se gestionan de forma remota mediante la plataforma online *OrniTrack Control Panel*.



Figura 3: OrniTrack-6 4G

3.5. Captura

La captura de los individuos en el mar se realizó desde una embarcación semirrígida Arimar X-Cellence 590 de 5,8 m de eslora. Para la captura se usó una *netgun* (cañón de redes) adaptada a partir de una ARTS-S Whale Tagger de Restech Norway. Esta técnica, utilizada en condiciones de mar abierto, requiere una gran destreza y fue llevada a cabo por profesionales expertos de la Office Française de la Biodiversité (OFB). A pesar de la dificultad añadida por el oleaje y la imprevisibilidad del entorno, la experiencia del equipo permitió la captura efectiva y segura de los ejemplares, minimizando el estrés y garantizando su bienestar antes de proceder con el anillamiento y la toma de muestras.



Figura 4: Whale Tagger sin modificar y *netgun* adaptada.

3.6. Anillamiento

Los ejemplares capturados fueron marcados mediante anillas metálicas proporcionadas por el ICONA – Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Sociedad Española de Ornitología (SEO Birdlife). Las anillas se colocan en el tarso del individuo y llevan un número de identificación. Este procedimiento permite su identificación a largo plazo y el seguimiento individual de los movimientos y supervivencia de la especie.

3.7. Muestreo biológico

Se tomaron muestras biológicas de los individuos capturados para distintos fines, incluyendo:

- **Placa incubatriz:** Inspección para la determinación del estado reproductivo del ave. Se inspeccionó la placa incubatriz de los individuos reproductores y transeúntes. Esta

estructura, ubicada en la zona ventral, carece de plumas y está altamente vascularizada, lo que permite una transmisión eficiente de calor del adulto al huevo. El estado de recubrimiento se clasificó según el porcentaje de piel visible: 100% indicaba ausencia total de plumón, y 0% una cobertura completa.

- **Pesado:** Con dinamómetros para evaluar su condición corporal.
- **Muestra de sangre:** Para análisis genéticos y sexado. Se extrajo sangre de la vena del metatarso, la cual se guardaba en viales con etanol y posteriormente en un congelador. Se hicieron extracciones con jeringuillas de 1 ml.
- **Muestra de heces:** Recogidas en caso de disponibilidad para estudios dietarios y microbiológicos en viales con etanol.

4. Resultados

4.1. Esfuerzo y cobertura

La campaña se llevó a cabo del 16 de febrero al 2 de abril. Los esfuerzos de muestreo se llevaron de 4 modalidades distintas: Sondeos desde la costa, escuchas nocturnas, sondeos y captura en el mar.

Las observaciones terrestres desde la costa se llevaron a cabo en diferentes localizaciones del noreste de La Palma (Figura 5) con cierta altitud sobre el nivel del mar, principalmente durante febrero y principios de marzo. Estas observaciones se realizaron durante la hora previa a la puesta de sol, ya que se considera el periodo principal de descanso de las pardelas en el mar antes de regresar a la colonia al anochecer. Con esta exploración identificamos las zonas de la isla con mayor formación de balsas de pardelas, con el fin de seleccionar los lugares más adecuados para los posteriores muestreos en el mar.

Las escuchas nocturnas se realizaron de forma regular durante ambos meses de trabajo, en barrancos seleccionados previamente en base a registros históricos de presencia de pardelas pichonetas. La accesibilidad de cada barranco también fue un criterio importante en la selección. Una vez se tuvo acceso a las posiciones GPS de aves aparentemente reproductoras, se intentó visitar también esos barrancos. Las escuchas se llevaron a cabo desde la caída del sol hasta que la actividad de las pardelas comenzaba a disminuir o cesaba por completo.



Figura 5: Mapa de los puntos de observación. En azul, los puntos de observación en el mar. En verde, los puntos de muestreo de actividad nocturna. 1. Doña Pola 2. El Tablado 3. Franceses 4. Lomo de la Cancela 5. Puerto Espíndola 6. Espigón Atravesado 7. Playa de Nogales 8. Somada Alta 9. La Galga 10. Barranco de la fuente 11. San Bartolo 12. San Juanito 13. Barranco de las Nieves 14. Barranco de Juan Mayor

Para la captura en el mar, se solía trabajar entre las 15:30 y la puesta de sol (aproximadamente a las 19:30). Las salidas observacionales partían desde Santa Cruz de La Palma y llegaban hasta Garafía, siempre equipados con binoculares y una cámara fotográfica. Cuando se procedió a la captura de ejemplares, la actividad se concentró en la zona este de la isla, desde Santa Cruz de La Palma hasta Barlovento, ya que las condiciones del mar en el norte de la isla impedían el trabajo en esa área. Todas las capturas se realizaron entre el 19 y el 27 de marzo.

4.2. Caracterización de las balsas

Observaciones desde tierra

Las observaciones desde tierra se llevaron a cabo entre el 16 y el 24 de febrero de 2025, utilizando telescopios terrestres desde diversos puntos elevados cercanos a la costa noreste de La Palma. Estos puntos de observación, tanto naturales como artificiales, proporcionaban una buena visibilidad del mar desde posiciones elevadas, lo que facilitó la localización de balsas de aves marinas. Las localizaciones con mayor presencia de formaciones fueron Playa de Nogales, Puerto Espíndola y Punta El Guincho.

En estas observaciones solamente se detectaron con seguridad individuos de pardela cenicienta atlántica (*Calonectris borealis*), en agrupaciones de entre 20 y 100 individuos. No se pudo corroborar la presencia segura de pardela pichoneta durante estas sesiones debido a la gran distancia de observación. Las balsas observadas mostraban una estructura relativamente estable, con escasa actividad de vuelo o dispersión, hasta el anochecer (entre las 19:30 y las 20:10), cuando las pardelas alzaban el vuelo o la oscuridad impedía seguir viendo la balsa.

Observaciones desde embarcación

Las observaciones desde embarcación se realizaron entre el 25 de febrero y el 15 de marzo de 2025, en horario vespertino (entre las 16:00 y las 19:00), cubriendo distintos tramos de la costa norte y noreste de la isla. Las zonas más frecuentemente monitorizadas fueron Puerto Espíndola, Sauces, Nogales, Barlovento, Franceses, Don Pedro y Galga.

Durante estas salidas se registraron múltiples balsas de aves, con tamaños variables, desde pequeños grupos de 20–50 individuos hasta concentraciones más numerosas de hasta 250 aves (caso de Nogales, el 7 de marzo). La especie dominante en todas las observaciones fue *C. borealis*, aunque *P. puffinus* estuvo presente en diversas ocasiones, especialmente a partir del mes de marzo. La proporción relativa de *P. puffinus* fue baja, oscilando entre 1 y 5 individuos por balsa, lo que supone una representación minoritaria respecto al total de aves observadas. En total se produjeron 43 avistamientos de durante los censos en barca hasta que se procedió a la captura.

En varios casos se logró acercarse a las balsas a distancias de entre 5 y 20 metros, lo que permitió observar algunos detalles de comportamiento, como tiempo de reacción antes del despegue, disgregación temporal del grupo o reagrupación de la balsa. Algunas

observaciones estuvieron condicionadas por el estado del mar, como ocurrió el 1 de marzo en Barlovento, donde la fuerte marejada imposibilitó la detección y seguimiento de las formaciones.

4.3. Estudios observacionales nocturnos

Para estimar la abundancia relativa de individuos de pardela en cada uno de los puntos de muestreo, se calculó la media de llamadas escuchadas por intervalo de 10 minutos. Esta métrica permite comparar entre estaciones de escucha con diferente duración y número de intervalos.

El punto con mayor actividad acústica de pardelas fue Doña Pola, con una media de 3,6 vocalizaciones escuchadas por intervalo de 10 minutos, y también fue donde se registró el mayor número de individuos vistos (21), representando un 44,7 % respecto a los escuchados. En Franceses, se observaron 10 individuos (37,04 % del total escuchado). En el resto de los puntos no se observaron individuos, y en dos de ellos (Barranco de la Fuente y Barranco de Juan Mayor), tampoco se detectaron vocalizaciones.

Tabla 1. Resumen de los censos nocturnos realizados en los diferentes barrancos de la isla.

Punto de muestreo	N.º de intervalos (10 min)	Total escuchados	Media escuchados / intervalo	Total vistos	% vistos sobre escuchados
Doña Pola	13	47	3,6	21	44,7 %
Franceses	12	27	2,3	10	37,0 %
Barranco del Río / Nieves	14	1	0,1	0	0,0 %
La Galga	18	5	0,3	0	0,0 %
Barranco de la Fuente	13	0	0	0	–
Barranco de Juan Mayor	16	0	0	0	–

El mayor número de vocalizaciones se produjo entre las 21:00 y las 22:00 (Figura 6), coincidiendo con aproximadamente una hora después de la puesta del sol. A partir de las 22:00 h las vocalizaciones comenzaban a menguar, aunque varios días los muestreos tuvieron que ser interrumpidos por las condiciones meteorológicas.

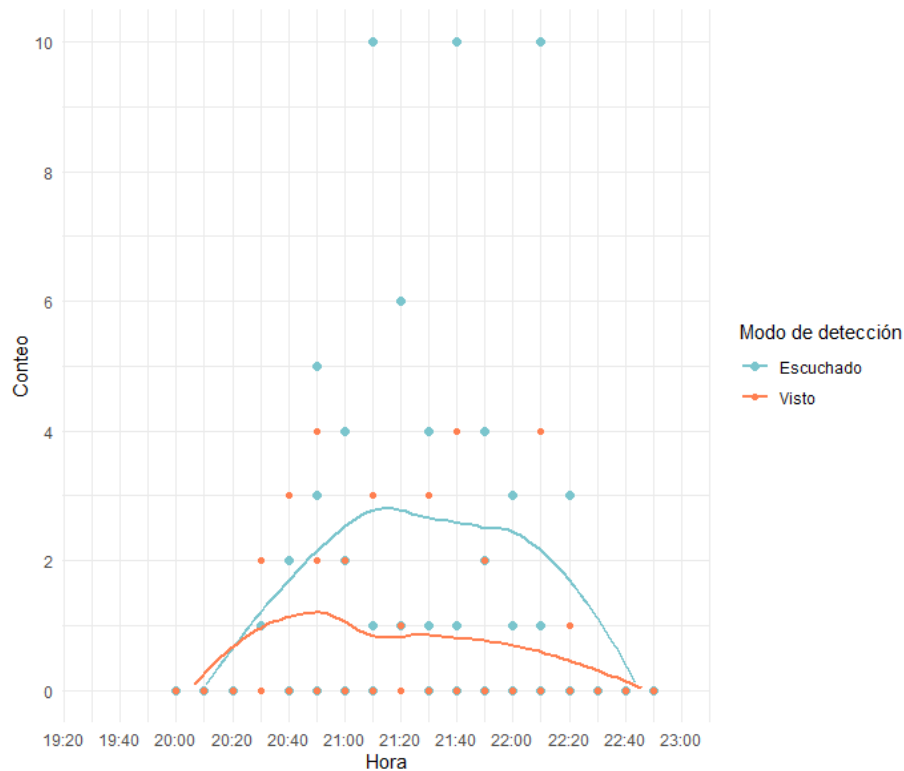


Figura 6: Cuantificación por hora de las vocalizaciones y observaciones nocturnas.

4.4. Captura

Se capturaron un total de 6 individuos adultos mediante red (*netgun*), pese a las condiciones meteorológicas poco favorables. Uno de los ejemplares fue procesado a bordo, mientras que los otros cinco fueron trasladados a puerto para su manipulación, con el fin de aumentar la eficacia del proceso y garantizar mejores condiciones de trabajo. Entre los individuos capturados, tres fueron identificadas como hembras en fase de puesta, con presencia de huevo palpable, lo que confirma la existencia de actividad reproductiva activa en la zona durante el periodo de muestreo.

Las capturas se llevaron a cabo exclusivamente en la zona noreste de la isla, ya que las condiciones del mar en el sector norte fueron persistente e inusualmente adversas, impidiendo la captura de los animales. Este hecho pudo haber generado un sesgo geográfico en los datos, ya que las escuchas nocturnas realizadas desde tierra identificaron el barranco de Doña Pola, en el norte, como el punto con mayor actividad acústica de la campaña. Por tanto, no se descarta que existan zonas de cría relevantes no muestreadas.

4.5. Seguimiento GPS

A todos los individuos capturados se les instalaron dispositivos GPS con el objetivo de monitorizar sus desplazamientos tanto en el mar como en tierra. La información obtenida a través de estos emisores contribuye directamente a dos de los principales objetivos del estudio: localizar colonias reproductoras mediante el análisis de los movimientos terrestres, y identificar las zonas de alimentación marina más frecuentadas por los individuos durante el periodo reproductivo.

De los seis individuos marcados, cinco comenzaron a emitir posiciones desde el primer día, lo que representa una tasa de éxito inicial del 83 %. Estos datos han permitido generar trayectorias preliminares y orientar los esfuerzos de búsqueda de nidos en zonas de alta actividad. De los seis individuos marcados, cinco proporcionaron datos de localización durante periodos variables, con duraciones de 15 a 33 días (tabla 3).

Tabla 2. Resumen de la duración de los GPS colocados en pardela pichoneta en La Palma.

Primera posición	Última posición	Días totales	Anilla	Nº Dispositivo	Modelo
27/03/2025	23/04/2025	27	5020551	370749	OrniTrack T6 4G
26/03/2025	22/04/2025	27	5102431	370752	OrniTrack T6 4G
26/03/2025	25/04/2025	30	5102432	370746	OrniTrack T6 4G
26/03/2025	10/04/2025	15	5102433	370748	OrniTrack T6 4G
22/03/2025	24/04/2025	33	5102434	370745	OrniTrack T6 4G
20/03/2025	20/03/2025	0	5102435	370747	OrniTrack T6 4G

De los cinco individuos que proporcionaron datos de posicionamiento, cuatro mostraron patrones compatibles con actividad de anidamiento en cuatro barrancos distintos (Figura 7), al visitar de forma repetida las mismas localizaciones concretas durante varias noches consecutivas. Este comportamiento sugiere una fuerte fidelidad a posibles cavidades de cría y permite identificar estos barrancos como zonas prioritarias para la localización de nidos en futuras campañas.

Llama especialmente la atención que tres de estos barrancos se sitúan en las proximidades de Santa Cruz de La Palma, en un área considerablemente más al sur de lo que se había considerado probable, ampliando así el rango potencial de distribución reproductiva de la especie en la isla.

Por otro lado, uno de los individuos presentó un patrón diferente, visitando varios barrancos en noches sucesivas, sin establecerse en ninguno en particular. Este comportamiento podría ser indicativo de un individuo inmaduro o en búsqueda de pareja o lugar de nidificación, aunque se requerirían más datos para confirmar esta hipótesis.

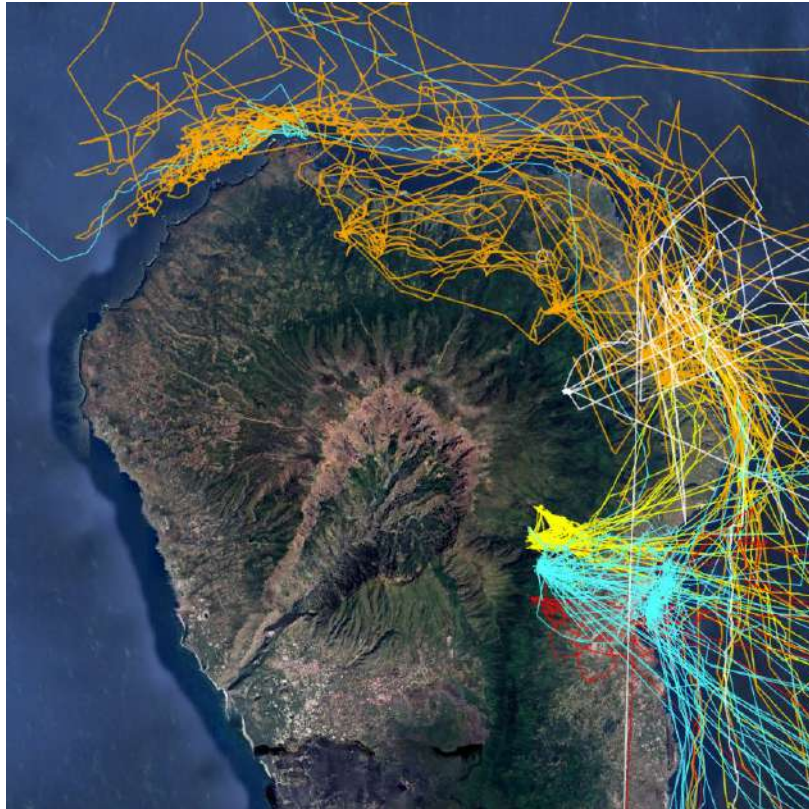


Figura 7: Viajes en la zona de La Palma de los individuos marcados.

En la figura 8 se muestran los trayectos registrados por las pardelas pichonetas marcadas con GPS, que delimitan claramente sus zonas de actividad marina durante el periodo de estudio. La mayor concentración de posiciones se localiza dentro del triángulo formado por La Palma, Tenerife y La Gomera, lo que sugiere que esta área constituye una de las principales zonas de alimentación y tránsito.

Sin embargo, varios individuos realizaron desplazamientos más amplios. En particular, dos aves se dirigieron hacia el norte del archipiélago canario, alcanzando aguas situadas entre el banco de pesca Sahariano y el extremo suroeste de Marruecos, al noroeste de la costa africana. Además, otro individuo y uno de los anteriores realizaron incursiones hacia el sur de las islas, internándose en aguas oceánicas frente a la costa del Sahara Occidental.

Dos individuos mostraron patrones compatibles con la existencia de dos fases distintas del ciclo reproductor: una primera fase cercana a la costa, probablemente correspondiente al período prepuesta, y una segunda fase más alejada, compatible con un viaje de incubación.

Esta diferenciación temporal y espacial en el uso del mar aporta información sobre la fenología reproductiva de la población y sus necesidades ecológicas en distintos momentos del ciclo.

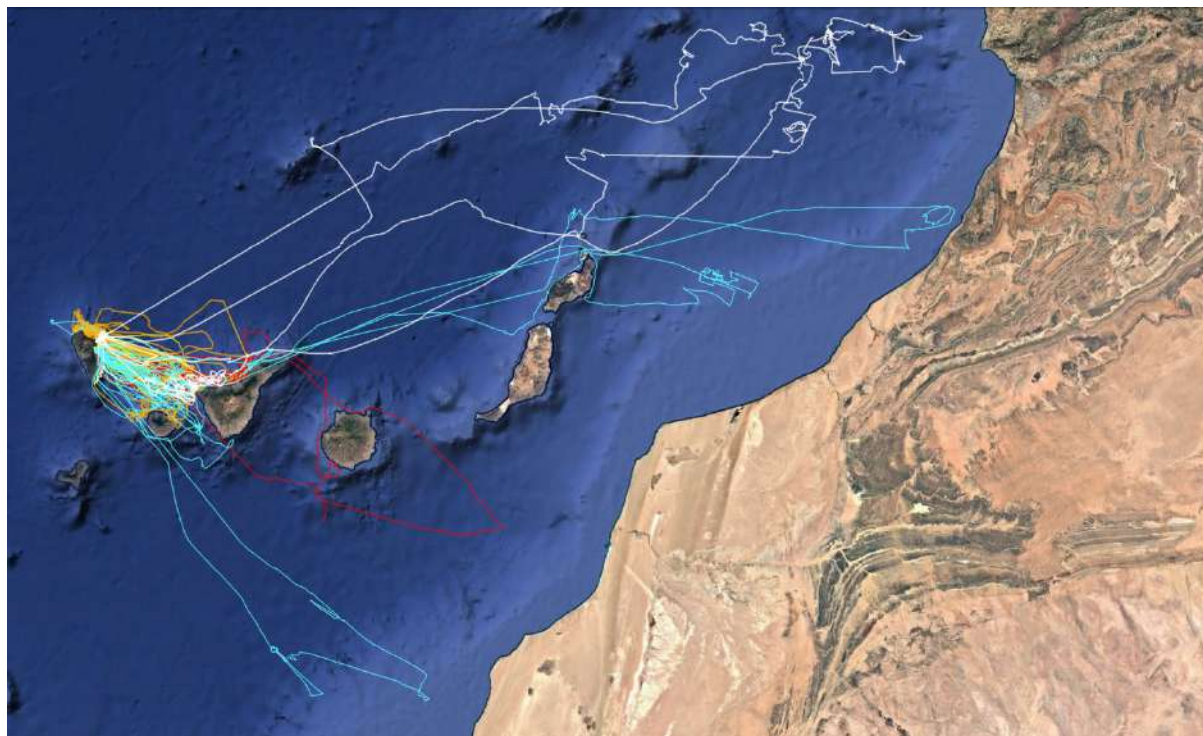


Figura 8: Viajes de los individuos marcados en el Atlántico circundante a Canarias.

4.6. Localización de los nidos

Como resultado del análisis de datos GPS y del trabajo de campo en zonas de alta actividad, se lograron identificar cuatro posibles áreas de nidificación, con indicios claros de comportamiento reproductivo (como vocalizaciones territoriales y vuelos repetidos en zonas concretas). Estas zonas serán priorizadas en futuras campañas para su seguimiento sistemático y caracterización completa.

Se intentó acceder a las zonas de reproducción durante el día en diferentes ocasiones, pero no se llegó a encontrar ningún nido debido a lo escarpado e inaccesible del terreno. No obstante, estas visitas permitieron observar las características del hábitat que parece preferir la especie para nidificar: zonas de laurisilva con densa cobertura vegetal, suelos poco compactos y con fuerte pendiente, lo que coincide con descripciones previas de hábitats de cría de la pardela pichoneta en otras regiones montañosas e insulares.

4.6. Impactos de la investigación

Para minimizar los impactos sobre las aves, se adoptaron estrictas medidas de seguridad: se redujo al mínimo el tiempo de manipulación anticipando todas las tareas y materiales necesarios antes de la captura, y siempre se contó con un asistente para optimizar el proceso. Dado que se trata de una población extremadamente amenazada, la manipulación de las aves se limitó a una persona con experiencia previa en el manejo de procelariformes. Además, se actuó siempre en condiciones ambientales favorables para el animal. Para la primera colocación, se hizo en el barco y en una zona resguardada de las olas. Para las siguientes, se hizo en puerto y los animales fueron llevados hasta puerto de manera ágil.

5. Discusión

La presente campaña representa un avance significativo en el conocimiento de la distribución, comportamiento y ecología reproductiva de la pardela pichoneta canaria en la isla de La Palma. Gracias al esfuerzo coordinado del equipo de trabajo y al marco de colaboración ofrecido por los proyectos AMPLIAMAR y MAC Puffinus, se ha logrado alcanzar varios de los objetivos estratégicos planteados inicialmente, aunque también se han identificado nuevas preguntas y líneas de trabajo prioritarias para el futuro.

Uno de los principales logros ha sido la identificación de al menos cuatro zonas de actividad reproductiva (Figura 7), con indicios consistentes de comportamiento territorial y visitas repetidas a puntos concretos en barrancos escarpados durante varias noches consecutivas. Estos hallazgos se han conseguido gracias al uso de dispositivos GPS OrniTrack-6, una herramienta que ha demostrado ser fundamental en el contexto de una especie críptica y de hábitos nocturnos, que anida en zonas de difícil acceso. La alta tasa de éxito inicial (83 %) en la recepción de datos confirma la eficacia del protocolo de marcaje utilizado, así como la idoneidad del dispositivo empleado. Además, los datos GPS han permitido delimitar las principales áreas marinas de actividad, destacando la zona entre La Palma, Tenerife y La Gomera, así como desplazamientos hacia el norte del archipiélago (banco sahariano) y el sur (frente al Sahara Occidental). Estos movimientos sugieren un uso espacial más amplio del que se esperaba inicialmente y ponen de relieve la necesidad de considerar un ámbito regional más extenso en la evaluación de zonas marinas de importancia para la especie.

En términos de cumplimiento de objetivos, la campaña contribuye directamente a las metas del proyecto AMPLIAMAR, que busca identificar áreas marinas de alto valor ecológico para avanzar en la ampliación de la red de espacios marinos protegidos, y del proyecto MAC

Puffinus, centrado en investigar y conservar a la subespecie macaronésica de la pardela pichoneta. En este sentido, el trabajo ha permitido no solo avanzar en la localización de zonas de cría hasta ahora desconocidas —incluidas algunas inesperadamente próximas a Santa Cruz de La Palma—, sino también generar información de base clave para fundamentar futuras decisiones de gestión y conservación.

A pesar de los avances, no se logró localizar ningún nido de forma directa, debido a la inaccesibilidad extrema del terreno, lo que limita por el momento la confirmación física de las cavidades de cría. No obstante, los intentos de prospección terrestre sí permitieron caracterizar el tipo de hábitat preferido, consistente en laderas de laurisilva con fuerte pendiente, suelo blando y cobertura vegetal densa, coincidente con descripciones en otras islas del Atlántico. Esta información orientará futuras campañas de búsqueda con personal especializado.

Los datos también plantean nuevas preguntas de interés científico, como la observación de dos fases diferenciadas en el ciclo reproductor en algunos individuos (una fase costera previa a la puesta y otra más lejana durante la incubación), o la existencia de individuos que visitan diferentes zonas en noches sucesivas, posiblemente reflejo de comportamiento exploratorio, inmadurez sexual o búsqueda de pareja.

Con base en la experiencia adquirida, se recomienda para futuras campañas:

- Aumentar los esfuerzos de captura desde embarcación, especialmente en condiciones meteorológicas favorables, ya que se ha demostrado como la vía más eficiente para acceder a reproductores activos.
- Reforzar la colaboración con técnicos especializados en escalada, que permita alcanzar las zonas escarpadas donde se sospecha la presencia de nidos.
- Consolidar y optimizar el uso de dispositivos de seguimiento GPS como eje central del diseño de campaña.
- Complementar la estrategia con técnicas de monitoreo acústico nocturno y cámaras trampa, que podrían permitir verificar actividad reproductiva sin necesidad de acceso directo a los nidos.
- Prolongar el seguimiento temporal, incluyendo periodos de incubación y cuidado del pollo, para conocer la dinámica anual completa de la población.

La campaña en La Palma ha demostrado la viabilidad y valor del enfoque combinado que integra tecnología, observación de campo y coordinación multidisciplinar. Este modelo resulta esencial para avanzar hacia una estrategia de conservación efectiva y adaptada a las particularidades ecológicas de la pardela pichoneta en Canarias, y sienta las bases para reforzar el conocimiento necesario para la delimitación de futuras áreas marinas protegidas.

Campañas de campo como la realizada en La Palma son fundamentales para localizar nuevas zonas de cría, estimar la abundancia relativa, identificar amenazas locales y proponer estrategias de gestión adaptativa basadas en datos científicos sólidos. Solo mediante un esfuerzo continuado, coordinado y multidisciplinar será posible garantizar la conservación a largo plazo de la pardela pichoneta en Canarias.

Referencias

BirdLife International. (2004). *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife Conservation Series No. 12. BirdLife International, Cambridge.

BirdLife International. (2015). *Puffinus puffinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015.

Birdlife International. (2021),

<https://www.iucnredlist.org/species/pdf/166330248/attachment>

BirdLife International. (2022). *Species assessment for Puffinus puffinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2022: e.T166330248A166332002.

Brooke, M. (2004). *Albatrosses and Petrels across the World*. Oxford University Press.

Burger, A. E., & Shaffer, S. A. (2008). Application of tracking and data-logging technology in research and conservation of seabirds. *The Auk*, 125(2), 253–264.

<https://doi.org/10.1525/auk.2008.125.2.253>

Croxall, J. P., Butchart, S. H. M., Lascelles, B., Stattersfield, A. J., Sullivan, B., Symes, A., & Taylor, P. (2012). Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conservation International*, 22(1), 1–34.

<https://doi.org/10.1017/S0959270912000020>

Dias, M. P., Martin, R., Pearmain, E. J., Burfield, I. J., Small, C., Phillips, R. A., ... & Croxall, J. P. (2019). Threats to seabirds: A global assessment. *Biological Conservation*, 237, 525–537. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.06.033>

Guilford, T. C., Meade, J., Freeman, R., Biro, D., Evans, T., Bonadonna, F., ... & Perrins, C. M. (2009). GPS tracking of the Manx shearwater (*Puffinus puffinus*) reveals a dual foraging strategy during the chick-rearing period. *Marine Biology*, 156(5), 1081–1090. <https://doi.org/10.1007/s00227-009-1149-x>

Martín, A., Lorenzo, J. A., & Nogales, M. (2004). Status of breeding seabirds in the Canary Islands. In J. C. Micol (Ed.), *Status and Conservation of Seabirds in the Mediterranean Region* (pp. 34–41). SPA/RAC & Medmaravis.

Martínez, A., Fagúndez, R., & Hernández, M. (2020). Plastic ingestion in seabirds of the Canary Islands: an emerging threat. *Marine Pollution Bulletin*, 160, 111656. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111656>

Reyes-González, J. M., López-Jurado, L. F., & Arcos, J. M. (2021). Preliminary genetic divergence between Canarian and North Atlantic populations of *Puffinus puffinus*. *Journal of Avian Biology*, 52(7), e02857. <https://doi.org/10.1111/jav.02857>

Rodríguez, A., Holmes, N. D., Ryan, P. G., Wilson, K. J., Faulquier, L., Murillo, Y., ... & Raine, A. F. (2017). Seabird mortality induced by land-based artificial lights. *Conservation Biology*, 31(5), 986–1001. <https://doi.org/10.1111/cobi.12900>

Rodríguez, A., Arcos, J. M., Cardador, L., & García, D. (2019). Review of the main threats to seabird populations in Spain: conservation challenges and research priorities. *Conservation Science and Practice*, 1(11), e117. <https://doi.org/10.1111/csp2.117>